INTRODUCTION

TO

HYSICAL GEOGRAPHY

BY

RADHIKA PRASANNA MUKHERJI.

ভূবিদ্যা

বিষয়ক পাঠ

অর্থাৎ

শ্রীরাধিকাপ্রসন্ন মুখোপাধ্যায় কর্ত্তৃক প্রণীত।

দ্বাত্রিংশ সংস্করণ।

(পরিবর্ত্তিত ও চিত্র সংবলিত)

Calcutta:

PRINTED BY JADU NATH SEAL,
HARE PRESS :
46, BECHU CHATTERJEE'S STREET.

JBLISHED BY THE SANSKRIT PRESS DEPOSITORY,
148, BARANASI GHOSE'S STREET.

1893.

একত্রিংশ সংস্করণের বিজ্ঞাপন।

বিদ্যালয়সমূহের ভূতপূর্ব্ব ইনস্পেক্টর বিজ্ঞানশাস্ত্রবিশারদ শ্রীযুক্ত সি. বি. ক্লার্ক, এফ্. আর্. এস্., মহোদয়ের পরামর্শ অনুসারে ১৮৬৮ অব্দের সেপ্টেম্বর মাসে মধ্যশ্রেণী বিদ্যালয়ের অভাবপূরণ জন্য এই পুস্তক প্রথমবার মুদ্রিত ও প্রচারিত হয়। প্রতি সংস্করণে ইহার কোন কোন অংশের উৎকর্ষ সাধন করা গিয়াছে। ইহাতে পাঠকগণের উপকার হইলে পরিশ্রম ও অর্থ-ব্যয় সফল বোধ করিব। ইতি ১লা জানুয়ারি, ১৮৯৩।

সূচীপত্র।

প্রথম অধ্যায়।

দ্বিতীয় অধ্যায়।

তৃতীয় অধ্যায়।

চতুর্থ অধ্যায়।

পঞ্চম অধ্যায়।

ষষ্ঠ অধ্যায়।

সপ্তম অধ্যায়।

অষ্টম অধ্যায়।

নবম অধ্যায়।

দশম অধ্যায়।

একাদশ অধ্যায়।

দ্বাদশ অধ্যায়।

ত্রয়োদশ অধ্যায়।

পরিশিষ্ট।

ভূবিদ্যা বিষয়ক পাঠ।

প্রথম অধ্যায়।

ভূমণ্ডলের আদিম অবস্থা।

আমরা এই বায়ুরাশিসমাকীর্ণ সাগরপরিবেষ্টিত সুদৃশ্য ক্ষিতিতলের বিচিত্র শোভা সন্দর্শন করিয়া বিমোহিত হই এবং সহসা মনে করি যে, অনন্তকাল হইতে বুঝি ইহা একভাবেই বিরাজমান রহিয়াছে। পুরাকালে পৃথিবীর প্রাকৃতিক অবস্থা অন্য প্রকার ছিল, বা ধরাধামে অন্যবিধ জীবের অধিবাস ছিল, একথা সহসা আমাদের মনে উদয় হয় না। এক্ষণে যে সকল জীব এই ভূমণ্ডল অধিকার করিয়া রহিয়াছে, উহার আদিম অবস্থায় তাহাদের অধিকাংশের জন্ম হয় নাই, একথা আমরা কখনই ভাবি না। যে মানবজাতি ভূমণ্ডলের অধীশ্বর বলিয়া এত গর্ব্ব করিয়া থাকেন, পৃথিবীর প্রথম অবস্থায়, তাঁহাদেরও আবির্ভাব হয় নাই, ইহা আমাদের মনে স্থান পায় না। এক্ষণে যে সমস্ত সুবিস্তৃত পর্ব্বতশ্রেণী তুষারমণ্ডিত শুভ্র শৃঙ্গ উত্তোলন পূর্ব্বক গগন-মার্গের শোভা সংবর্দ্ধন করিতেছে, তাহারা এক-কালে সাগরগর্ভে নিহিত ছিল; যে সকল স্থান অধুনা পর্ব্বত-

জলে আকীর্ণ, তাহারও অনেকাংশ অধুনাতন অত্যুন্নত ভূভাগ অপেক্ষাও উন্নত ছিল; অধুনা যেখানে বালুকাময় তৃণশূন্য বিস্তৃত মরুভূমি, পূর্ব্বে সেখানে জলচরজীবপূর্ণ বিশাল মহাসমুদ্র ছিল; অধুনা যে ভূমণ্ডল নানা জাতীয় জীবে পরিপূর্ণ তাহা এককালে জীবশূন্য ছিল; এবং অধুনা যে ভূমণ্ডল স্থল ও জলময়, তাহা এককালে তেজঃপুঞ্জ বাষ্পময় ছিল, ইহা আমরা কথনই মনে করি না। ফলতঃ আমরা সহসা পর্ব্বতাদি ভূভাগের কোন বিশেষ পরিবর্ত্তন দেখিতে পাই না বলিয়া মনে করি যে, ভূপৃষ্ঠ চিরকালই একভাবে রহিয়াছে। এক্ষণে ইহার আদিম অবস্থার বিষয় পর্য্যালোচনা করা যাউক।

সূর্য্য পৃথিবী হইতে বহুদূরে অবস্থিত বটে, তথাপি সূর্য্যের সহিত পৃথিবীর কোন কোন বিষয়ের ঘনিষ্ঠ সম্বন্ধ দৃষ্ট হয়। সূর্য্যের প্রভাবে পৃথিবীমণ্ডলে দিবারাত্রি ভেদে প্রত্যহ এক প্রকার সৃষ্টির কাণ্ড উপস্থিত হয়। রাত্রিকালে অধিকাংশ জীব নিদ্রার বশীভূত হইয়া অচেতন-প্রায় পড়িয়া থাকে; সূর্য্যোদয় হইলে, যেন নূতন জীবন প্রাপ্ত হইয়া জাগরিত হইয়া স্ব স্ব কর্ম্মে প্রবৃত্ত হয়। সূর্য্য জগতের প্রদীপস্বরূপ; সূর্য্যের আলোকে সৌর-জগতের সমস্ত বস্তু প্রকাশ পায়। সূর্য্য পৃথিবীর বৈচিত্র-সম্পাদক। সূর্য্য থাকাতে দিবারাত্রিভেদ, ঋতুপরিবর্ত্তন ও মেঘ বৃষ্টি ঝটিকা হইয়া থাকে, এবং ভিন্ন ভিন্ন সময়ে পৃথিবীর ভিন্ন ভিন্ন প্রকার শোভা হয়। সূর্য্যকে জগতের জীবনস্বরূপ বলিলেও চলে। সূর্য্যের আলোক ও তাপ পাইয়াই তরুলতাদি উৎপন্ন ও বর্দ্ধিত হয় এবং জীবগণ সুখসচ্ছন্দে জীবনযাত্রা নির্ব্বাহ করিতে পারে। সূর্য্যকিরণ না পাইলে এই সৌরজগৎ হিমময় হইয়া প্রগাঢ় অন্ধকারে অনবরত আবৃত থাকিত। সূর্য্য না থাকিলে

কি উষাকালীন পূর্ব্বাকাশের অপূর্ব্ব শোভা, কি মধ্যাহ্নকালীন প্রচণ্ড মার্ত্তণ্ডের প্রখর প্রভা, কি প্রদোষকালীন পশ্চিমাকাশের কাঞ্চনবিনিন্দিত কমনীয় কান্তি, কিছুই দৃষ্ট হইত না। সূর্য্য না থাকিলে, কি বসন্তকালীন বসুমতীর নিরুপম মূর্ত্তি, কি গ্রীষ্মকালীন অনিলরাশির অনলসন্নিভ ভীষণ নিশ্বাস, কি বর্ষাকালীন জলদপটলের গভীর গর্জ্জন, কি শরৎকালীন শশধরের স্ফটিকসদৃশ শুভ্ররশ্মি, এ সকলের কিছুই থাকিত না; দারুণ শীতে বসুমতী সর্ব্বদা জর্জ্জরীভূত হইয়া জীবশূন্য হইয়া থাকিত। সূর্য্যের শক্তিতে এই সৌর জগতের সমস্ত ব্যাপার সম্পাদিত হইতেছে। ভাবিয়া দেখিলে বোধ হয়, যেন জগৎকারণ জগদীশ্বর সূর্য্যমণ্ডলে সমাসীন হইয়া সমুদায় জগৎ শাসন করিতেছেন। ফলতঃ এই নিমিত্তই ব্রাহ্মণগণ সবিতৃমণ্ডল মধ্যবর্ত্তী মনে করিয়া নারায়ণের পূজা করিয়া থাকেন।

ভূলোক প্রভৃতি লোক সকল যে অনেক বিষয়ে সূর্য্যের অধীন, জড়বিজ্ঞানশাস্ত্রের উদয় হইবার বহুকালপূর্ব্বেও অতি প্রাচীনকালের চিন্তাশীল বুধগণ তাহা বুঝিতে পারিয়াছিলেন। এই নিমিত্তই এতদ্দেশে ও অন্যান্য দেশে সূর্য্যের পূজাপদ্ধতি প্রবর্ত্তিত হইয়াছিল; এবং এই নিমিত্তই এক্ষণেও অনেক স্থানে সূর্য্যের পূজা হইয়া থাকে।

পৃথিবীর সহিত সূর্য্যের ঘনিষ্ঠ সম্বন্ধ আছে, তাহার কোন নিগূঢ় কারণ থাকিবার সম্ভাবনা। বর্ত্তমান কালের বিজ্ঞানবিৎ পণ্ডিতগণ অনুমান করেন যে, এককালে পৃথিবী, চন্দ্র, সূর্য্য, গ্রহ, উপগ্রহ, ধূমকেতু ইহাদের কিছুই ছিল না। সমস্ত সৌরজগৎ ব্যাপিয়া একটী বিশাল তেজোময় মণ্ডলাকার পদার্থ অনন্ত আকাশে আবর্ত্তন করিত। এই তেজঃপুঞ্জ মণ্ডলাকার পদার্থ

তেজঃ বিকীর্ণ করিয়া যত শীতল ও সঙ্কুচিত হইয়াছে, ততই উহার ঘূর্ণনবশতঃ সময়ে সময়ে স্ফুলিঙ্গাকারে গ্রহগণ বিনিক্ষিপ্ত হইয়াছে, এবং ঐ গ্রহগণ হইতে স্ফুলিঙ্গাকারে বিনিক্ষিপ্ত হইয়া চন্দ্রাদি উপগ্রহ সকল উৎপন্ন হইয়াছে। যে তেজোময় মণ্ডলাকার পদার্থ হইতে গ্রহাদি এইরূপে উৎপন্ন হইয়াছে, তাহাই ক্রমশঃ শীতল ও সঙ্কুচিত হইয়া সূর্য্যরূপে পরিণত হইয়াছে। এই সৌরজগতের অন্তর্গত যাবতীয় জ্যোতিষ্কমণ্ডল সূর্য্যের আকর্ষণে আকৃষ্ট ও তাহারই তেজে তেজোময় হইয়া অনন্ত আকাশে বিরাজ করিতেছে। আদিম সূর্য্যমণ্ডল হইতে পৃথিবী যখন বিচ্ছিন্ন হইয়াছিল, তখন তাহার উপাদানভূত পদার্থ সমুদয় অগ্নিময় ও বায়ু অপেক্ষাও বিরল ছিল। এই অগ্নিময় পদার্থ তেজঃ বিকীর্ণ করিয়া ক্রমশঃ শীতল হইলে বায়ু, জল ও ভূমি উৎপন্ন হইল; এবং তৃণ, লতা, বৃক্ষ, কীট, পতঙ্গ, বিহঙ্গ, মৎস্য, সরীসৃপ, পশ্বাদি জীবের আবির্ভাব হইতে লাগিল এবং অবশেষে মনুষ্য উৎপন্ন হইয়া সমগ্র ভূমণ্ডলে আধিপত্য করিতে লাগিলেন। এতদ্দেশীয় প্রাচীন ঋষিগণের মনেও এইরূপ অনুমানের উদয় হইয়াছিল, ইহার আভাস পাওয়া যায়। তাঁহারা সূর্য্যকে সবিতা অর্থাৎ জগৎপ্রসবিতা বলিতেন। যে প্রকার প্রমাণ অবলম্বন করিয়া বিজ্ঞানবিৎ পণ্ডিতগণ এই প্রকার অনুমান করেন, নিম্নে তদ্বিষয়ের আলোচনা করা যাইতেছে।

ভূপৃষ্ঠে কোন গভীর কূপ খনন করিলে দেখা যায় যে, তাহার জল উষ্ণ। গভীর খনিতে যাহারা কার্য্য করে, তাহারা, তত্রত্য বায়ু অতি উত্তপ্ত, এরূপ বলিয়া থাকে। উষ্ণপ্রস্রবণ ও আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুৎপাতে ভূগর্ভের তাপের আতিশয্যের পরিচয় দিয়া থাকে। এই ঘটনাগুলি কি শীত, কি গ্রীষ্ম, সকল সময়ে, সকল

স্থানে ঘটে। ইহাতে অনুমান করা যায় যে, পৃথিবীর অন্তর্ভাগ অতিশয় উত্তপ্ত পদার্থে পরিপূর্ণ।

দূরবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে স্থিরীকৃত হইয়াছে যে, চন্দ্রলোকে অসংখ্য ক্ষুদ্র ও বৃহৎ আগ্নেয়গিরির গহ্বর আছে। এক্ষণে ঐ গুলির উপদ্রব আছে বলিয়া বোধ হয় না। পূর্ব্বে চন্দ্রলোকে যেরূপ তাপের আতিশয্য ছিল, এক্ষণে তাহার অনেক হ্রাস হইয়া থাকিবে। তথায় বায়ু ও জলীয় পদার্থ আছে এরূপ বোধ হয় না।

পৃথিবীরও তাপের হ্রাস হইয়াছে ও হইতেছে তাহার কোন সন্দেহ নাই। অন্তর্ভাগ অপেক্ষা বহির্ভাগ শীতল হইয়াছে; ইহাতে বুঝিতে হইবে যে, ভূমণ্ডলের তাপ অনুক্ষণ শূন্যে বিকীর্ণ হইয়া যাইতেছে। বোধ হয় কোটি বৎসর পূর্ব্বে ভূমণ্ডলের তাপ পরিমাণ অনেকগুণ বেশী ছিল। শত কোটি বৎসর পূর্ব্বে, বোধহয়, পৃথিবীতে ভূমি ও সাগরের ভেদ ছিল না; সমস্ত ভূমণ্ডল দ্রব পদার্থপিণ্ড বা বৃহৎ বায়ুপিণ্ডবৎ সূর্য্যের চতুর্দ্দিকে পরিভ্রমণ করিত। পৃথিবীর বহির্ভাগ ক্রমে শীতল ও কঠিন হইবার কালে উহার অংশবিশেষ আকুঞ্চিত হইয়াছে। ঐ সময়ে সর্ব্বাধিক বলে পর্ব্বতশ্রেণী উত্থিত হইয়াছে, এরূপ অনুমান করা যায়।

যে আনুমানিক বিবরণ লেখা হইল, ইহা কল্পনামাত্র নহে, সূর্য্যের অবস্থা পর্য্যালোচনা করিলে এইটী দৃঢ়ীভূত হয়। স্পেক্ট্রস্কোপ যন্ত্রদ্বারা সূর্য্যকিরণ পরীক্ষা করিয়া জানা গিয়াছে যে সূর্য্যমণ্ডলের তাপপরিমাণ এত অধিক যে তথায় পদার্থ-মাত্রই বায়বীয় আকার ধারণ করে। আমরা সূর্য্য হইতে যে আলোক ও তাপ প্রাপ্ত হই, তাহা অত্যুষ্ণ উজ্জ্বল বাষ্পরাশি

হইতে উদ্ভূত। ভূতলে যে যে ধাতু গলাইতে বহুযত্ন ও পরিশ্রমের প্রয়োজন, তন্মধ্যে কতকগুলি উক্ত বাষ্পরাশিতে বায়বীয় আকারে বিদ্যমান আছে। পৃথিবীতে যে যে পদার্থ আছে, সূর্য্যেও তাহার অনেকগুলির অস্তিত্ব নিরূপিত হইয়াছে। যদি কোন প্রকার শক্তি দ্বারা ভূমণ্ডল সূর্য্যমণ্ডলে নিক্ষিপ্ত হয়, তাহা হইলে উহা তৎক্ষণাৎ বাষ্পাকার ধারণ করিয়া সূর্য্যের বাষ্পরাশিতে মিলিত হয়, তাহার কোন সন্দেহ নাই। সূর্য্য পৃথিবী অপেক্ষা ১৩,০৫,০০০ গুণ বড়।

সূর্য্য সৌর জগতের কেন্দ্রস্বরূপ এবং উহার আকর্ষণে সম্বদ্ধ থাকিয়া ক্ষুদ্র ও বৃহৎ নানাবিধ গ্রহ, ধূমকেতু প্রভৃতি উহাকে প্রদক্ষিণ করিতেছে। পৃথিবীও একটি গ্রহমাত্র। ইহার বর্ত্তমান অবস্থা দেখিয়া বোধ হয়, কোন কালে ইহা তেজঃপুঞ্জ তরল পদার্থপিণ্ড বা প্রতপ্ত বাষ্পপিণ্ডস্বরূপ ছিল। চন্দ্র পৃথিবীর উপগ্রহ। সৌরজগতের কতিপয় বিষয়ের চিত্রময় প্রতিরূপ অপর পৃষ্ঠায় দেওয়া হইল।

জ্যোতির্ব্বিদেরা দূরবীক্ষণযন্ত্রের সাহায্যে ঈদৃশ অনেক নক্ষত্র পর্য্যবেক্ষণ করিয়াছেন, যেগুলি একালপর্য্যন্ত বায়বীয় অবস্থায় বিদ্যমান আছে বলিয়া বোধ হয়। ইহাঁরা অনুমান করেন, সৌরজগৎও এককালে ঐরূপ অবস্থায় ছিল। পরে, ক্রমে উহার তাপ হ্রাস হইতে হইতে এক এক অংশ দূরে নিক্ষিপ্ত হইতে লাগিল। সেই দূরবর্ত্তী অংশগুলি ক্রমে শীতল হইয়া গ্রহ উপগ্রহরূপে সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিতেছে। কেবল সূর্য্যই দীপ্তিমান্ তেজঃপুঞ্জস্বরূপ মধ্যস্থলে অবস্থিতি করিয়া চতুর্দ্দিকে কিরণজাল বিস্তার করিতেছে।

দ্বিতীয় অধ্যায়।

ভূপঞ্জর।

পৃথিবীর কঠিন আবরণের যে ভাগ মনুষ্যকর্ত্তৃক পরিদৃষ্ট হইতেছে, অথবা অনুমান ও পরীক্ষা দ্বারা যে স্থানের নৈসর্গিক কার্য্যাদি নিরূপিত হইতেছে, তাহাকে ভূপঞ্জর এবং উহার অভ্যন্তরস্থিত যে অংশ আমাদের অপরিজ্ঞাত রহিয়াছে, তাহাকে ভূগর্ভ বলা যাইবে। উন্নত পর্ব্বতশিখর হইতে গভীর সমুদ্র পর্য্যন্ত প্রায় দশ মাইল পরিমিত স্থান আমাদের পরীক্ষা ও পর্য্যবেক্ষণের বিষয়। পৃথিবীর ব্যাস ৭৯১২ মাইল, অতএব ইহার অধিকাংশই আমাদের জ্ঞানপথের বহির্ভূত।

যে সকল প্রাকৃতিক শক্তি বর্ত্তমানকালে কার্য্যকারী হইয়া ভূভাগের পরিবর্ত্তন সাধন করিতেছে, পুরাকালেও তাহারা তাদৃশ কার্য্য করিয়া থাকিবে, ইহা স্বীকার না করিলে জ্ঞানলাভের উপায় নাই। বায়ু, জল, পৃথিবীর আভ্যন্তরিক তাপ, জীব ও উদ্ভিদ্যাদি এক্ষণে যেরূপ, কোটী বৎসর পূর্ব্বেও সেইরূপ কার্য্য করিয়া থাকিবে, ইহা মনে করিয়া ভূবিদ্যা শিক্ষা করিতে হয়। তবে ইহাও স্মরণ রাখা উচিত, যে উহাদের শক্তির প্রয়োগ কখনও বা অধিক এবং কখনও বা অল্প পরিমাণে হইয়া থাকিবে। প্রথম অধ্যায়ে যে অতীত কালের বিষয় আলোচনা করা হইয়াছে, তখন ভূমণ্ডলের তাপাধিক্যবশতঃ কোন কোন প্রক্রিয়া অতি বৃহৎ আকারে সম্পাদিত হইয়াছে তাহার কোন সন্দেহ নাই। অতীত কালের অবস্থা বুঝিতে হইলে বর্ত্তমান কালের

সাহায্য প্রয়োজনীয়। অতএব এক্ষণে যে সকল নৈসর্গিক শক্তি দ্বারা ভূগর্ভ ও ভূপঞ্জর রূপান্তরিত হইতেছে, ক্রমান্বয়ে তাহাদের উল্লেখ করা যাইতেছে। এস্থলে স্মরণ রাখা উচিত যে, ইহার মধ্যে কোন কোনটী দ্বারা অল্পকাল মধ্যে কোন বিশেষ পরিবর্ত্তন সাধিত না হইলেও, দীর্ঘকালে তাহাদের দ্বারা যে সকল ঘটনা সংঘটিত হইয়া থাকে তাহা অতীব বিস্ময়জনক।

(১) বায়ু। অম্লজনক, যবক্ষারজনক, অঙ্গারকাম্লবায়ু, জলীয় বাষ্প প্রভৃতি কয়েকটী বায়বীয় পদার্থ বায়ুরাশিতে বিদ্যমান আছে। বায়ুস্থিত অম্লজনক ও অঙ্গারকাম্ল দ্বারা যথাক্রমে জীব ও উদ্ভিদের প্রাণরক্ষা হয়, ইহাদের দ্বারা অন্যান্য রাসায়নিক ক্রিয়াও সম্পাদিত হইয়া থাকে। বায়ু দ্বারা ভূভাগের ধূলি প্রভৃতি স্থানান্তরিত হয় এবং এক স্থানের বালুকারাশি স্থানান্তরে চালিত হইয়া স্তূপাকার হয়, এবং কখনও বা শীতপ্রধানদেশে তুষারকণা বায়ুদ্বারা চালিত হইয়া পর্ব্বতের পার্শ্বে ও সমুদ্রতটে সঞ্চিত হইয়া তুষারস্তূপ ও তুষারদ্বীপ উৎপন্ন করে। এই সকল প্রকাণ্ড প্রকাণ্ড তুষারপিণ্ড স্খলিত হইয়া তৎপ্রদেশীয় প্রস্তরখণ্ডাদিসহ দূরবর্ত্তী স্থানে নীত হয়। বায়ু আছে বলিয়া সমুদ্রাদি জলাশয় হইতে বাষ্প উত্থিত হইয়া মেঘ, বৃষ্টি, শিলা বজ্রপাত প্রভৃতি উৎপাদন করে। বৃষ্টিপাত হয় বলিয়া নদী, হ্রদ, প্রস্রবণ প্রভৃতি উৎপন্ন হয়। এই গুলির শক্তিতে ভূভাগ অল্পে অল্পে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। বৃষ্টির জলে বায়ুস্থ অঙ্গারক বায়ু মিলিত থাকে বলিয়া উহা ভূমিতে প্রবেশ করিয়া অনেক কঠিন পার্থিব পদার্থের ক্ষয়সাধন করে। বায়ু না থাকিলে বসুন্ধরা জীব ও উদ্ভিদ্ শূন্য ভীষণ মরুভূমি হইয়া থাকিত।

(২) জল। বৃষ্টিপাত, নদী, ও প্রস্রবণ, তরঙ্গ, বেলা

(জোয়ার), সামুদ্রিক স্রোত ও বরফ এই কয়েকটি দ্বারা জলের শক্তি প্রকাশ পায়। বৃষ্টিদ্বারা ভূমির উপরিভাগ পরিধৌত হইয়া ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। যে দেশে বর্ষা যত প্রবল, তথাকার ভূমি তত অধিক পরিমাণে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। উন্নত পার্ব্বতীয় অঞ্চল হইতে যখন রাশি রাশি বৃষ্টির জল পতিত হইয়া নদীরূপ ধারণ করিয়া, নিম্ন ভূমি অভিমুখে দ্রুতবেগে গমন করে, তখন তদ্দ্বারা উচ্চ স্থানের মৃত্তিকা নিম্নে নীত হয়। অনুন্নত ভূমির উপরেও বৃষ্টি পতিত হইয়া, উহার উপরিভাগের মৃত্তিকা নদী সরোবর প্রভৃতিতে বহন করিয়া থাকে। বৃষ্টির জলের কিয়দংশ মৃত্তিকার ভিতরে প্রবেশ করিয়া তথায় অবস্থিতি করে অথবা ভূগর্ভস্থ বিবরাদি দিয়া বহুদূরে চালিত হয়। কুত্রাপি বৃষ্টির জল ভূমির অভ্যন্তরে প্রবেশ করিয়া পরে কিয়ৎপরিমাণে প্রস্রবণ প্রভৃতি দিয়া পুনরায় বাহির হয়। কখনও বা প্রস্রবণের জল ভূমির ভিতর দিয়া আসিতে আসিতে তাহার উপাদান-বিশেষ দ্রবীভূত করিয়া বহন করে, এবং পরে ভূপৃষ্ঠোপরি উঠিয়া ভূভাগের ক্ষয় সাধন করিতে থাকে। বৃষ্টিপ্রভাবে অনেক পার্ব্বতীয় প্রদেশের বৃহৎ বৃহৎ ভূমিখণ্ড স্খলিত হইয়া পার্শ্ববর্ত্তী নিম্ন স্থানে পতিত হয়। নদীর তরঙ্গ ও স্রোতে নিকটবর্ত্তী প্রদেশের মৃত্তিকাখণ্ড ভাঙ্গিয়া জলে মিশ্রিত হয়। মৃত্তিকাদি কর্দ্দম বালুকা অথবা কঙ্করূপে বহুদূরে চালিত হইয়া নদী, হ্রদ বা সমুদ্রের গর্ভে স্থাপিত হয়। যে নদীর স্রোত যত প্রবল তাহার দ্বারা তত অধিক পরিমাণে ভূমিখণ্ডের পরিবর্ত্তন সাধিত হয়। নদীর মোহানায় পলি পড়িয়া যে সকল স্তর উৎপন্ন হয়, সেই গুলি ক্রমে ক্রমে সমধিক উন্নত হইলে দ্বীপ বা ভূমিখণ্ডের অংশ বলিয়া পরিগণিত হয়। বাস্তবিক নদীর উন্নত প্রদেশের ভূপৃষ্ঠ

ক্ষয়প্রাপ্ত হইয়া ঐ সকল স্তর উৎপাদন করে। এজন্য কোন কোন পণ্ডিত বলেন, নদী পূর্ব্বহৃত ভূভাগ প্রত্যর্পণ করিতেছে মাত্র। একদিকে নদীর মোহানায় মৃত্তিকা সঞ্চিত হয়, অপর দিকে সমুদ্রের তরঙ্গ, বেলা ও স্রোত দ্বারা আবার উপকূলভাগ ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। এই ক্ষয় ও বৃদ্ধি প্রক্রিয়া নিয়ত চলিতেছে; ইহার ফল কোন স্থানে ভূভাগ বৃদ্ধি এবং স্থানান্তরে ভূভাগক্ষয়। উন্নত পর্ব্বতশিখরে ও শীতপ্রধান দেশে জলীয়বাষ্প ও জল জমিয়া বরফ হয়, ঐ বরফ রাশি কি তুষারনদ যখন নিম্নদিকে গমন করিতে থাকে, তখন তদ্দ্বারা পার্ব্বতীয় প্রদেশের প্রস্তর খণ্ডাদি ঘৃষ্ট ও চূর্ণ হইয়া বহুদূরে চালিত হইয়া যায়। এই সকল তুষাররাশি হইতে পরিণামে স্থানে স্থানে সুবৃহৎ নদীর উৎপত্তি হইয়াছে।

আমাদের এই বঙ্গদেশেই ২০।৩০।৪০ বৎসরের মধ্যে নদী বাহিত জলের দ্বারা ভূভাগের যে সকল পরিবর্ত্তন হইয়াছে এবং এক্ষণেও হইতেছে, তাহা নিতান্ত সামান্য নহে। নদীয়া, যশোহর ও ২৭ পরগণা জেলার মধ্যে ভৈরব, খড়িয়া, কুমার, চিত্রা, ইচ্ছামতী, মাইসোর, নবগঙ্গা, বেগবতী, ভাগীরথী প্রভৃতি নদনদী কোথাও বা শৈবালাদি জলজ উদ্ভিজ্জে সমাচ্ছন্ন এবং কোথাও বা জলশূন্য হইয়াছে। গঙ্গা ও পদ্মার তীরস্থ কত গ্রাম ভাঙ্গিয়া গিয়াছে। কোথাও বা বৃহৎ বৃহৎ চর উৎপন্ন হইয়া ভূভাগের আয়তন বৃদ্ধি করিয়াছে। কোথাও বা নদীর স্রোতে মৃত্তিকারাশি আসিয়া কত হ্রদ ও বিল ভরাট করিয়াছে; কোথাও বা নিম্ন ও আরণ্য প্রদেশ উন্নত হইয়া মনুষ্যের আবাসভূমি হইয়াছে। কোথাও বা পূর্ব্বপথ পরিত্যাগ করিয়া নূতন পথ দিয়া নদী-প্রবাহ প্রবাহিত হইয়াছে এবং কোথাও বা নদীর প্রাচীন খাত

বিল বা বাঁওড়ে পরিণত হইয়াছে। গঙ্গা ও ব্রহ্মপুত্র বাহিত মৃত্তিকাদি পদার্থ বঙ্গোপসাগর পর্য্যন্ত উপস্থিত হইয়া তদীয় উপকূল ভাগের বৃদ্ধিসাধন করিতেছে। এইরূপে নোয়াখালী ও বাখরগঞ্জ জেলার ভূমি ক্রমাগত বাড়িতেছে।

যদি ২০।৩০ বৎসরের মধ্যে বৃষ্টি ও বন্যার জলে ভূমণ্ডলের এত রূপান্তর হয়, ২০।৩০ হাজার বর্ষে কত অধিক হইবার সম্ভাবনা? ২।৪।১০ লক্ষ বৎসরে আরও কত অধিক পরিবর্ত্তন হইতে পারে? বস্তুতঃ, বঙ্গদেশের রাজমহল অঞ্চল হইতে গঙ্গাসাগর পর্য্যন্ত বিস্তীর্ণ ভূভাগের প্রকৃতি পর্য্যালোচনা করিয়া ভূবিৎ পণ্ডিতেরা অনুমান করেন যে, উহা পুরাকালে নিম্নভূমি ছিল, কালক্রমে গঙ্গা প্রভৃতি নদীবাহিত মৃত্তিকারাশিতে গঠিত হইয়া উন্নত ভূমিতে পরিণত হইয়াছে। বর্ষাকালে উহার অনেক অংশ এক্ষণেও জলপ্লাবিত হইয়া থাকে।

(৩) উদ্ভিদ ও জীবশরীর যোগে ভূভাগ সচরাচর বর্দ্ধিত হয়। কোন কোন উপকূলের বালুকারাশি তৃণাদি আবৃত বলিয়া বায়ুদ্বারা চালিত হয় না, কোথাও বা দীর্ঘকাল হইতে উদ্ভিদ সঞ্চিত হইয়া নূতন স্তরের ন্যায় হইয়াছে, কুত্রাপি বৃহৎ অরণ্য সমুদ্ভূত হইয়া রহিয়াছে। কোন কোন আরণ্য প্রদেশের ভূভাগ মৃত্তিকামধ্যে বসিয়া যাওয়াতে তত্রত্য উদ্ভিদ্-রাশি দীর্ঘ-কাল ভূগর্ভে নিহিত থাকিয়া, কালক্রমে পাথরিয়া কয়লারূপে পরিণত হইয়া আমাদের কত উপকারে লাগিতেছে। বর্ত্তমান সময়েও এইরূপ স্তর কোন কোন স্থানে জন্মিতেছে তাহার প্রমাণ পাওয়া যায়। বৃক্ষাদির মূল ভূমিতে প্রবিষ্ট হইয়া জলপ্রবেশের পথ করিয়া দেয়। ঐ জল দ্বারা মৃত্তিকা ক্ষয় প্রাপ্ত হয়। চা খড়ির স্তর জীবকঙ্কালময়, এক্ষণেও ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র জীবকঙ্কাল

সহকারে সাগরতলে উক্তপ্রকার স্তর জন্মিতেছে। গ্রীষ্মপ্রধান অঞ্চলের সাগরে প্রবালনামক কীটাণুবিশেষ দ্বারা বহুসংখ্যক দ্বীপ নির্ম্মিত হইয়াছে ও হইতেছে। পাঠকেরা শুনিয়া থাকিবেন যে, সুন্দর বন অঞ্চলে কাঁকড়াতে গর্ত্ত করিয়া এক একটি বৃহৎ বাঁধ কাটিয়া দেয়। তাহাতে ক্ষেত্রাদিতে লোণা জল উঠিয়া ধান্যাদি নষ্ট করিয়া ফেলে। সামান্য কেঁচো ভূমির নিম্নদেশের মৃত্তিকা উপরিভাগে তুলিয়া তাহার প্রকৃতির পরিবর্ত্তন করিয়া থাকে। ঐ মৃত্তিকা আবার সহজে বৃষ্টির জলে গলিয়া স্থানান্তরে নীত হয়। এইরূপে জীবাদি দ্বারা বহুবিধ পরিবর্ত্তন সাধিত হইয়া থাকে।

(৪) তাপ। পৃথিবীর আভ্যন্তরিক তাপ দ্বারা ভূপৃষ্ঠস্থ অনেক আশ্চর্য্য ব্যাপার সম্পাদিত হইতেছে। এই তাপের কার্য্য ত্রিবিধ ;(১) আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুদ্গম বা উষ্ণ প্রস্রবণের জলনির্গম, (২) ভূমিকম্প এবং (৩) ধীরে ধীরে ভূপঞ্জরচালনা। আগ্নেয়গিরির শক্তিতে ভূপৃষ্ঠ স্ফীত হয়, এবং গিরিনিঃসৃত দ্রবপদার্থরাশি ও ভস্মাদি নিকটস্থ প্রদেশে নিক্ষিপ্ত হইয়া তাহার উচ্চতা বৃদ্ধি করে। ভূমিকম্প দ্বারা ভূতল কোথাও বা বিদীর্ণ হয়, কুত্রাপি উন্নত বা নিম্ন হইয়া যায়। বর্ত্তমান খৃঃ শতাব্দীর মধ্যে সিন্ধু নদীর মোহানার নিকটবর্ত্তী অঞ্চল নিম্ন ও চিলি দেশের উপকূলের কোন কোন অংশ উন্নত হইয়া গিয়াছে, এবং কারিব সাগরীয় দ্বীপপুঞ্জের কোন কোনটির নগর ও পোতাশ্রয়াদি বিনষ্ট হইয়া বসিয়া গিয়াছে। পূর্ব্বোক্ত শক্তিদ্বয় দ্বারা পর্ব্বত শ্রেণী ক্রমশঃ উত্থিত এবং উন্নত ভূমিখণ্ড উত্তোলিত হইয়াছে। ধীরে ধীরে ভূপঞ্জর চালনা দ্বারা স্কান্দিনেবিয়ার উপকূল, সাইবিরিয়া এবং দক্ষিণ আমেরিকার পূর্ব্ব ও দক্ষিণ-পশ্চিম উপকূল,

ক্রমশঃ উন্নত হইয়াছে। এই শক্তির প্রভাবে উড়িষ্যার চিল্কা হ্রদের নিকটবর্ত্তী স্থান ১০ হইতে ৪০ ফুট উন্নত হইয়াছে। প্রশান্ত মহাসাগরের দ্বীপসমূহ উত্তর আমেরিকার দক্ষিণ পূর্ব্ব উপকূল, গ্রীনলণ্ডের পশ্চিম উপকূল ও নরওয়ের দক্ষিণ উপকূল ভাগ ক্রমশঃ নিম্ন হইয়া যাইতেছে। কলিকাতার দুর্গে ৫০ বৎসর পূর্ব্বে একটী ৪৮০ ফুট গভীর কূপখনন কালে দেখা যায় যে, অনেক নীচে স্থলজ উদ্ভিজ্জাদি প্রোথিত আছে। সুতরাং স্বীকার করিতে হইবে এই প্রদেশও কয়েক শত ফুট বসিয়া গিয়াছে। কিন্তু উহার উপরিভাগে নদীবাহিত মৃত্তিকাদি স্থাপিত হওয়াতে উহা আর সাগরনিমগ্ন হইতে পারে নাই। সম্প্রতি খিদিরপুরের "ডক্" খনন কালেও অনেক নীচে বৃক্ষাদির বিকৃত অংশ বিশেষ প্রাপ্ত হওয়া গিয়াছে।

পৃথিবীর আভ্যন্তরিক তাপের শক্তিতে সমস্ত পর্ব্বতশ্রেণী উৎক্ষিপ্ত হইয়াছে। কখন বা ভূগর্ভ হইতে দ্রব পদার্থের স্রোত উপরিস্থ স্তরাবলী ভেদ করিয়া উপরে উঠিয়াছে। সময়ান্তরে স্তরগুলি ভাঙ্গিয়া ঊর্দ্ধে উৎক্ষিপ্ত করিয়াছে। শেষোক্ত গুলি ভূগর্ভে অবস্থান কালে পার্শ্ববর্ত্তী স্থানের ন্যায় স্তরময় ছিল, সুতরাং উত্থিত হইয়াও স্তরময় রহিয়াছে। এই সকল স্তরের কোন কোনটী অর্ণবচর জীবের কঙ্কালে সমাকীর্ণ দেখিয়া বোধ হয় যে, ইহারা পূর্ব্বে সাগরগর্ভে জন্মিয়াছিল। মনুষ্যজাতির আবির্ভাব হইবার অল্পকাল পূর্ব্বে বা পরে যে যে জাতীয় জীব বিলুপ্ত হইয়াছে, হিমালয়, আল্প প্রভৃতি পর্ব্বতে তাহাদের নিদর্শন পাওয়া যায়, সুতরাং এই সকল পর্ব্বত অপেক্ষাকৃত আধুনিক বলা যাইতে পারে।

পৃথিবীর বহির্ভাগ ও অন্তর্ভাগে তাপ পরিমাণ সমান নহে।

(১) যে প্রকাণ্ড বায়ুরাশি পৃথিবী পরিবেষ্টন করিয়া রহিয়াছে, তাহার ভূমিসংলগ্ন ভাগের উষ্ণতা সূর্য্যাতপের উপর নির্ভর করে। যে দিন যেমন রৌদ্র হয়, তদনুসারে ভূপৃষ্ঠস্থ বায়ু উত্তপ্ত হয় অর্থাৎ ভূমি যে পরিমাণে উত্তপ্ত হয়, তন্নিকটস্থ বায়ু সেই পরিমাণে তাতে। বিষুবরেখা হইতে যত উত্তর ও দক্ষিণদিকে গমন করা যায় ততই বায়ুর উষ্ণতার হ্রাস লক্ষিত হয়। এতদ্ভিন্ন দেশের উচ্চতা অনুসারে তাপের হ্রাসবৃদ্ধি হয়। যে অঞ্চল যত উচ্চ তাহা তত শীত প্রধান। সমুদ্রতীরবর্ত্তী অঞ্চলে শীত গ্রীষ্মের প্রাদুর্ভাব হয় না। কারণ বৃহৎ জলরাশি ভূমি খণ্ডের ন্যায় সহসা উত্তপ্ত বা শীতল হইতে পারে না।

(২) সূর্য্যকিরণ ব্যতীত অন্য দুই কারণে ভূপঞ্জরের তাপের ন্যূনাধিক্য হয়। এই তাপের কিয়দংশ ভূগর্ভ হইতে প্রেরিত ও কিয়দ্‌ভাগ রাসায়নিক কার্য্যবিশেষে উৎপন্ন। ভূপঞ্জরের বহির্ভাগ শীতকাল অপেক্ষা গ্রীষ্মকালে অধিক উত্তপ্ত হয় বটে, কিন্তু ৮০।৯০ ফুট নীচে সূর্য্যাতপের প্রভাব অনুভূত হয় না।

(৩) উষ্ণপ্রস্রবণ আগ্নেয়গিরি প্রভৃতি দ্বারা ভূগর্ভের তাপের আতিশয্যের পরিচয় পাওয়া যায়। পূর্ব্বোক্ত ৮০।৯০ ফুটের নীচে দূরতা অনুসারে তাপের বৃদ্ধি হয়। তথা হইতে ৬০ ফুট অবতরণ করিলে তাপ ১ অংশ পরিমিত বৃদ্ধি হয়, সেইরূপ ১২০ ফুটে ২ অংশ ইত্যাদি। এই নিয়মে গণনা করিলে জানা যায় যে, যে স্থান ১৫০ মাইল গভীর, তাহার তাপ পরিমাণ এত অধিক যে ভূতলস্থ কোন দ্রব্য তাহাতে পড়িলে তৎক্ষণাৎ বাষ্পাকারে উড়িয়া যাইবার সম্ভাবনা। কিন্তু ভূপৃষ্ঠে বায়ুমধ্যে তাপদ্বারা ঈদৃশ ঘটনা হইতে পারে বলিয়া ভূগর্ভেও যে তাহাই হইবে এরূপ নহে। যে স্থানের উপরি ১৫০ মাইল পরিমিত মৃত্তিকার

ভার অনুক্ষণ চাপিয়া আছে, তথায় কি পরিমিত তাপে কি কার্য্য হয়, তাহা নির্ণয় করা দুঃসাধ্য। গণিতশাস্ত্র দ্বারা এইমাত্র অবগত হওয়া যায় যে ভূগর্ভে যে সমস্ত পদার্থ আছে তাহাদের ভার ভূপৃষ্ঠস্থ প্রস্তরাদির ভার অপেক্ষা অনেক অধিক। উপরের মৃত্তিকাদির ভারে তাহা ঘনীভূত হইয়া ভারী হইয়াছে অনুমান করা যায়। কোন কোন পণ্ডিত অনুমান করেন যে, ভূগর্ভ লৌহ, স্বর্ণ প্রভৃতি ধাতুময়। স্পেক্ট্রস্কোপ বা আলোকবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা সূর্য্য ও গ্রহগণের উপাদান পরীক্ষা করিয়া পণ্ডিতেরা এই অনুমানের সমর্থন করেন। কোন ধাতুর খনি পরীক্ষা করিলে দেখা যায় যে, ভূগর্ভ হইতে দ্রবধাতু উপরিস্থ স্তরাবলী ভেদ করিয়া উপরের দিকে উঠিয়াছে। কেহ কেহ অনুমান করেন, যদি ১৫০ মাইল গভীর একটী ছিদ্র করা যাইত তাহা হইলে ভূগর্ভের পদার্থরাশির কিয়দংশ তরল বা বায়বীয় আকার ধারণ করিয়া অতি প্রবল বেগে ভূপৃষ্ঠে উৎক্ষিপ্ত হইত। আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুদ্গম কালে ঈদৃশ কোন ঘটনা হইয়া থাকে তাহার সন্দেহ নাই।

তৃতীয় অধ্যায়।

স্থলভাগের বিবরণ।

ভূতত্ত্ববিৎ পণ্ডিতগণ অনুমান করেন যে পৃথিবীর পৃষ্ঠদেশ মাত্র শীতল হইয়া কঠিনাকার ধারণ করিয়াছে। কিন্তু ইহার অভ্যন্তর ভাগে এখনও পর্য্যন্ত অগ্নিময় পদার্থ বিদ্যমান রহিয়াছে। পৃথিবীর যে অভ্যন্তর ভাগ অগ্নিময় পদার্থ [illegible]

ভূগর্ভ এবং উহার উপরিস্থ যে ভাগ কঠিন পদার্থে নির্ম্মিত তাহাকে ভূপঞ্জর বলা হইয়াছে।

পুরাকালে এই ভূপঞ্জরে যে সকল নৈসর্গিক ব্যাপার সংঘটিত হইয়াছিল তৎসমুদায় নিরূপণ করা ভূদর্শন শাস্ত্রের উদ্দেশ্য। আর অধুনা ইহাতে যে সকল প্রাকৃতিক ব্যাপার সম্পাদিত হইতেছে তৎসমূহের আলোচনা করা প্রাকৃতিক ভূগোলের উদ্দেশ্য। পৃথিবী বর্ত্তুলের ন্যায় গোল এবং উহার পৃষ্ঠে জল স্থল আছে এবং এই জল স্থল বায়ুরাশি দ্বারা পরিবেষ্টিত। জল স্থল ও বায়ুমণ্ডলের প্রাকৃতিক অবস্থা এবং তন্মধ্যে যে সকল প্রাকৃতিক ঘটনা হইতেছে তাহাদের বিবরণগুলি স্থূলরূপে বর্ণন করাই আমাদের এই ভূবিদ্যা গ্রন্থের উদ্দেশ্য।

পৃথিবীর আভ্যন্তরিক তাপ বায়ু জল ও জীবগণের দ্বারা ভূপঞ্জর নিরন্তর রূপান্তরিত হইতেছে। পৃথিবীর আভ্যন্তরিক তাপ প্রভাবে আগ্নেয়গিরি ও উষ্ণ প্রস্রবণের কার্য্য হইতেছে এবং ভূভাগ কোথাও উৎক্ষিপ্ত ও কোথাও বা অবক্ষিপ্ত হইতেছে। বায়ুস্থ অম্লজনক ও অঙ্গারকাম্ল বায়ু প্রভৃতির সহিত রাসায়নিক সংযোগে প্রস্তরাদি ক্ষয় প্রাপ্ত হইতেছে। পৃথিবীর উপরে বায়ুরাশি আছে বলিয়া মেঘ বৃষ্টি শিলা মেঘগর্জ্জন ও বজ্রপাত হইয়া ভূপৃষ্ঠের নানাবিধ পরিবর্ত্তন হইতেছে। মহাসমুদ্রের তরঙ্গাঘাতে স্থলভাগের নিয়তই ক্ষয় হইতেছে, উহা হইতে প্রভূত বাষ্পরাশি সমুত্থিত হইয়া, মেঘরূপে পরিণত হইতেছে এবং সেই মেঘ হইতে বারিধারা পতিত হইয়া নদ নদী উৎপাদন করিতেছে, এবং ঐ নদ নদী দ্বারা মৃত্তিকা রাশি নীত হইয়া সাগরসমীপস্থ নিম্ন স্থান উন্নত করিতেছে। আবার বৃষ্টির জলের কিয়দংশ ভূগর্ভে প্রবিষ্ট হইয়া পুনরায় উৎসাদি দিয়া উত্থিত

হইতেছে, এবং উত্থিত হইবার সময়ে ভূগর্ভস্থ নানাবিধ পদার্থকে দ্রব করিয়া উপরে আনিতেছে। উদ্ভিদ ও জীবদেহ বিনষ্ট হইয়া প্রস্তরে পরিণত হইতেছে ও মনুষ্যগণ নানাপ্রকারে ভূভাগের রূপান্তর করিতেছে।

যে সকল কারণে ভূপঞ্জর রূপান্তরিত হইতেছে, তন্মধ্যে পৃথিবীর আভ্যন্তরিক তাপ প্রধান। আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুদগম ও উষ্ণোৎসের জল উৎসারণ, ভূমিকম্পকালীন ভূকম্পন ও ধীরে ধীরে ভূপঞ্জর চালনা দ্বারা ভূভাগের উৎক্ষেপণ ও অবক্ষেপণ, সকলই ভূগর্ভের তাপের কার্য্য।

যে সকল পদার্থে ভূপঞ্জর নির্ম্মিত তাহাদের সাধারণ নাম প্রস্তর। সচরাচর যে সকল বস্তুকে প্রস্তর বলা যায়, ভূদার্শনিকেরা যে কেবল তাহাদিগকেই প্রস্তর বলেন এমত নহে। বালুকা, পলিমৃত্তিকা প্রভৃতি পদার্থকেও তাঁহারা প্রস্তর বলিয়া থাকেন। কঠিন প্রস্তর ক্ষয়প্রাপ্ত হইলে বালুকা ও মৃত্তিকা উৎপন্ন হয়, এবং কালসহকারে বালুকা ও মৃত্তিকা আবার প্রস্তরে পরিণত হয়।

পলিমৃত্তিকা, বালুকা প্রভৃতি জলসংসৃষ্ট পদার্থ হইতে যে সকল প্রস্তর উৎপন্ন হয়, তাহাদিগকে বারুণ প্রস্তর বলা যায়। এই শ্রেণীর প্রস্তরে স্তরচিহ্ন দৃষ্ট হয়, এজন্য ইহাদিগকে স্তরময় বা স্তরীভূত প্রস্তর বলে। ভূগর্ভস্থ দ্রব পদার্থ ঘনীভূত হইলে যে প্রস্তর উৎপন্ন হয়, তাহাকে আগ্নেয় প্রস্তর বলা যায়। আগ্নেয় প্রস্তরে স্তরচিহ্ন দৃষ্ট হয় না। এজন্য ইহাদিগকে স্তরহীন বা অস্তরীভূত প্রস্তর কহে। যে সকল আগ্নেয় প্রস্তর পৃথিবীর অভ্যন্তর ভাগেই ঘনীভূত হয়, তাহাদিগকে পাতালিক প্রস্তর বলা যায়। আর আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুদগম কালে যে সকল অত্যুষ্ণ পদার্থ ভূগর্ভ হইতে উত্থিত ও ভূপৃষ্ঠোপরি ঘনীভূত হইয়া প্রস্তরা-

কার ধারণ করে, তাহাদিগকে অগ্নিশৈলজ প্রস্তর বলা যাইতে পারে। আর পৃথিবীর আভ্যন্তরিক তাপবশতঃ স্তরীভূত প্রস্তরের পরিণামে পাতালিক প্রস্তর সদৃশ অথচ স্তরচিহ্নযুক্ত যে প্রস্তর উৎপন্ন হয়, তাহাকে পারিণামিক স্তস্তর বলিতে পারা যায়।

জীবদেহের কঠিন ভাগ কখন কখন স্তরমধ্যে নিহিত হইয়া কালসহকারে প্রস্তরে পরিণত হয়। বৃক্ষাদির পরিণামে অলাতং শিলা বা পাতরিয়া কয়লা, শঙ্খ শম্বুকাদির পরিণামে চাথড়ি, প্রবালকীটের পরিণামে প্রবাল উৎপন্ন হয়। এই সকল প্রস্তরকে জীবজ প্রস্তর বলা যাইতে পারে।

ভূপঞ্জর স্তরে স্তরে বিনির্ম্মিত। গ্রানিট্ নামক আগ্নেয় পাতালিক প্রস্তর প্রায়ই অন্যান্য স্তরাবলীর অধোভাগে দৃষ্ট হয়। কিন্তু কখন কখন উহা স্তরীভূত প্রস্তর ভেদ করিয়াও উঠিয়া থাকে। ঈদৃশ প্রস্তর ছোটনাগপুরের নানাস্থানে দৃষ্ট হয়। আগ্নেয়গিরি বিনির্গত পদার্থের পরিণামে যে প্রস্তর উৎপন্ন হয়, তাহা স্তরীভূত প্রস্তরের উপরিভাগে অবস্থিত দৃষ্ট হয়।

অধস্তন স্তরে জীবশরীরের নিদর্শন প্রাপ্ত হওয়া যায় না।* যত ঊর্দ্ধে উঠা যায়, ততই জীব শরীরের বিনাশাবশেষ দৃষ্ট হয়। যে স্তর যত ঊর্দ্ধে অবস্থিত, তাহাতে তত উৎকৃষ্ট জীবের কঙ্কাল প্রাপ্ত হওয়া যায়। ইহাতেই অনুমান হয় যে, এই ভূমণ্ডলে ভিন্ন ভিন্ন যুগে ভিন্ন ভিন্ন জাতীয় জীবের আবির্ভাব হইয়াছে। কীট, পতঙ্গ, বিহঙ্গম, মৎস্য, সরীসৃপ, পশু ও অবশেষে মনুষ্য আসিয়া এই ভূমণ্ডল অধিকার করিয়াছেন। যে সকল জাতীয় জীবের কঙ্কাল প্রাপ্ত হওয়া যায়, তাহাদের অনেকগুলি জাতি বিলুপ্ত হইয়া গিয়াছে।

---

* উত্তর আমেরিকার কেনেডা প্রদেশের "লরেন্শিয়ান স্তরে" "ইওজুন" নামক যে পদার্থ পাওয়া যায়, তাহা জীবজ কি খনিজ ইহা স্থির হয় নাই।

এক একটী স্তর উৎপন্ন হইতে বোধ হয়, লক্ষ লক্ষ, কোটি কোটি বর্ষ অতীত হইয়া গিয়াছে। এই দীর্ঘকালে অনেক নূতন জাতীয় জীব আবির্ভূত হইয়াছে ও অনেক পুরাতন জাতীয় জীব তিরোহিত হইয়াছে। যে সকল অধস্তন স্তরে জীব দেহ দৃষ্ট হয় না, তাহাদের উৎপত্তিকালে পৃথিবীতে জীবের আবির্ভাব হয় নাই, এমত বলিতে পারা যায় না, হয়ত তৎকালে যে সকল জীব ছিল তাহাদের কঙ্কাল একেবারে বিনষ্ট হইয়া গিয়াছে।

স্তরগুলি যদি সমতল ভাবে উপর্য্যুপরি অবস্থিত থাকিত, তাহা হইলে উপরিস্থ স্তর ব্যতীত অন্য কোন স্তরের বিষয় কিছুই আমরা জানিতে সমর্থ হইতাম না। কোথাও উপরিস্থ স্তর জলপ্রবাহ দ্বারা ধৌত হইয়া গিয়াছে। কোথাও বা স্তরগুলি কুঞ্চিত ও বক্রীভূত হইয়া উর্দ্ধে উৎক্ষিপ্ত হইয়াছে এবং কোথাও বা স্তর সকল উন্নমিত হইয়া পর্ব্বতাকার ধারণ করিয়াছে। ইহাতেই আমরা তাহাদের অবস্থা অবগত হইতে সক্ষম হইয়াছি।

ভাগীরথী ও পদ্মার মধ্যবর্ত্তী প্রদেশে পলিমৃত্তিকা দৃষ্ট হয়। ইহাতে অনুমান হয়, গঙ্গার পলিমৃত্তিকা হ্রদের গর্ভে পতিত হইয়া এই ভূভাগ উৎপন্ন করিয়াছে। পদ্মা ও হিমালয়ের মধ্যস্থিত ভূভাগেও পলিমৃত্তিকা দৃষ্ট হয়, ইহাতে বোধ হয় ঐ স্থানেও এক কালে জল ছিল। হিমালয়ের পার্শ্বদেশে জলচরজীবের দেহাবশেষ দৃষ্ট হয়। শিবালিক পর্ব্বতে বিশাল কচ্ছপের দেহাবশেষ প্রাপ্ত হওয়া গিয়াছে। অতএব স্বীকার করিতে হইবে, এক্ষণে যেথানে শিবালিক পর্ব্বত, তথায় পূর্ব্বে জল ছিল। রাঢ় ও বরেন্দ্র ভূমির মৃত্তিকা এই পলি মৃত্তিকা অপেক্ষা কঠিন। বোধ হয় উহা পূর্ব্বে উৎপন্ন হইয়াছিল। রাণীগঞ্জ অঞ্চলে দামোদরতীরে যে স্তরে পাতরিয়া কয়লা প্রাপ্ত হওয়া যায়, তাহা অতি প্রাচীন।

গিরিডিহির বা করহরবালির নিকটে যেখানে কয়লা পাওয়া যায়, তাহা উহা অপেক্ষাও প্রাচীন। বিন্ধ্যপর্ব্বত তাহা অপেক্ষাও প্রাচীন, বিন্ধ্য অপেক্ষা অর্ব্বলী বা অরবল্লি ও শিলঙ্গের পাহাড় প্রাচীন। রাজমহল অঞ্চলের পাহাড়গুলি দামোদর সন্নিহিত অলাতশিলাসমন্বিত স্তরের পরে, কিন্তু সহ্যাদ্রির পূর্ব্বে উৎপন্ন হইয়াছিল। কেহ কেহ অনুমান করেন, রাজমহল ও শ্রীহট্টের পাহাড় গুলি একই বিস্তৃত শ্রেণীর অংশ মাত্র। হিমালয়ের অন্তর্গত শিবালিক পর্ব্বত সহ্যাদ্রি অপেক্ষাও আধুনিক। আফ্রিকার পূর্ব্ব উপকূল ও ভারতবর্ষের পশ্চিম উপকূলের স্তরাবলীর প্রকৃতি দেখিয়া কেহ কেহ অনুমান করেন, উহারা পূর্ব্বে সংযুক্ত ছিল। এক্ষণে যথায় আফ্রিকার সহরা, আরবের মরুভূমি, ইরাণের মরুভূমি, তুরাণের নিম্নভূমি, বেলুচিস্থান ও রাজপুতনার মরুভূমি, পঞ্জাবের নিম্নভূমি ও তাতার দেশের গোবী নামক ভীষণ মরুভূমি, এককালে তথায় একটী বিশাল মহাসমুদ্র ছিল। আর ভারতবর্ষের দক্ষিণ ভাগ আফ্রিকার দক্ষিণভাগ ও অষ্ট্রেলিয়া একটী বিস্তীর্ণ মহাদেশের অংশ ছিল। পঞ্জাব অঞ্চলের অনেকাংশে লবণাম্বুনিবাসী জীবের কঙ্কালময় স্তর দৃষ্ট হয়, আবার হিমালয়ের অন্তর্গত শিবালিক পর্ব্বতে অনেক স্থানে যে সকল জলচর জীবের কঙ্কাল পাওয়া যায়, তাহারা লবণাম্বুবাসী বলিয়া বোধ হয় না। অর্ব্বলী, বিন্ধ্য প্রভৃতির অধস্তন স্তরে কোন জীবদেহাবশেষ পাওয়া যায় না। যৎকালে রাজমহল অঞ্চলের পাহাড়গুলি অগ্নিময় পদার্থ উদ্গিরণ করিত, তখন হিমালয়ের জন্ম হয় নাই। রাজমহলের পাহাড়, এমন কি তদপেক্ষা আধুনিক সহ্যাদ্রিও হিমালয় অপেক্ষা প্রাচীন। যে শক্তি প্রভাবে হিমালয় উৎক্ষিপ্ত হইয়াছে, সে শক্তি এখনও নিস্তেজ হয়

নাই। এই কারণে হিমালয় প্রদেশে অদ্যাপি ভূমিকম্প অধিক হইয়া থাকে। কিন্তু যে শক্তি প্রভাবে ভারতবর্ষের পশ্চিম উপকূলে নর্ম্মদা হইতে কুমারিকা পর্য্যন্ত সহ্যাদ্রির শত শত গহ্বর দিয়া আগ্নেয়পদার্থ উৎক্ষিপ্ত হইয়া ভূপৃষ্ঠ প্লাবিত করিত, এক্ষণে আর ভারতকে তাহার কোন উৎপাত সহ্য করিতে, হয় না। একারণে ভারতের দক্ষিণ পশ্চিমে ভূমিকম্পের উপদ্রব অতি অল্প।

পৃথিবীর আভ্যন্তরিক তাপের শক্তিতেই ভূভাগ উন্নত হইয়া থাকে। যেখানে ইহার প্রভাব যত অধিক, সেইখানে ভূভাগের উন্নতি তত অধিক। যে শক্তিপ্রভাবে ইউরোপ, আসিয়া, আফ্রিকা উন্নত, তাহা পূর্ব্ব পশ্চিমে কার্য্যকারী। এই জন্য এই মহাদেশের পর্ব্বতশ্রেণী প্রায়ই পূর্ব্বপশ্চিমে লম্বা। আর যে শক্তিপ্রভাবে আমেরিকা সুমেরু হইতে কুমেরু পর্য্যন্ত বিস্তৃত, তাহা উত্তরদক্ষিণে কার্য্যকারী। এই জন্য আমেরিকার আণ্ডিস পর্ব্বতশ্রেণী উত্তরদক্ষিণে লম্বা। প্রায়োদ্বীপগুলি প্রায়ই দক্ষিণ দিকে লম্বা। প্রায়োদ্বীপের পর্ব্বতগুলিও প্রায়ই উত্তরদক্ষিণে বিস্তৃত। দাক্ষিণাত্য প্রদেশের সহ্যাদ্রি উত্তরদক্ষিণে বিস্তৃত।

ভারতবর্ষ। সমস্ত পৃথিবী পর্য্যটন করিলে স্বভাবের যে সকল ভাব দৃষ্ট হয়, এক ভারতবর্ষেই তৎসমুদয় নয়নগোচর হইয়া থাকে। এখানে কোথাও প্রচণ্ড মার্ত্তণ্ডের প্রখরতাপ ও কোথাও বা সুমেরুসন্নিহিত প্রদেশের ন্যায় দুরন্ত শীত অনুভূত হয়। বহুযোজন বিস্তৃত উত্তুঙ্গ পর্ব্বতশ্রেণী, উন্নত মালভূমি, ভীষণ মরুভূমি, নিম্ন প্রান্তর, সুদূরগামিনী সাগরবাহিনী নদী, সকলই এই ভারতবর্ষে দৃষ্ট হয়। ভারতবর্ষের উত্তরে দুর্ভেদ্য হিমালয়, পশ্চিম উপকূলে সুবিস্তৃত সহ্যাদ্রি, দক্ষিণে নীলগিরি, পশ্চিমে মধ্যভাগে সাতপুর ও বিন্ধ্যগিরি, রাজপুতনায় আর্ব্বলী,

পঞ্জাবে সুলেমান ও উহার উত্তরপশ্চিমে সফেদ কোহ বা শ্বেতগিরি ও হিন্দু কোহ বা হিন্দুগিরি এই সকল পর্ব্বত দৃষ্ট হয়। এতদ্ভিন্ন রাজমহল, বিশাখাপট্টন, চট্টগ্রাম, শ্রীহট্ট, কাছাড় ও আসাম প্রদেশে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অনেকগুলি পর্ব্বত আছে।

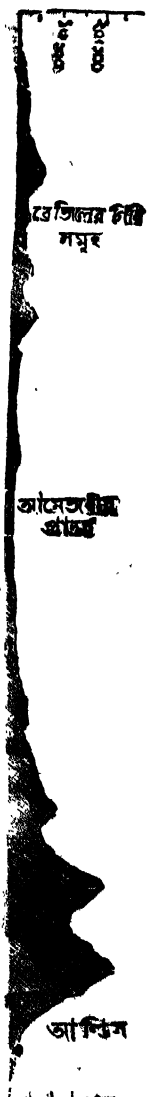
আর্য্যাবর্ত্তে যমুনা, ঘর্ঘরা, গোমতি, গণ্ডক, কুশী, মহানদী, শোন প্রভৃতির প্রবাহসহ মিলিত হইয়া গঙ্গানদী সমুদ্রে মিলিত হইতেছে। তিব্বত হইতে আসাম দিয়া ব্রহ্মপুত্র আসিয়া পদ্মা নামক গঙ্গার বৃহৎ প্রবাহের সহিত মিলিত হইয়া, মেঘনা দিয়া সাগরে পতিত হইতেছে। পঞ্জাবে শতদ্রু, বিপাশা, ইরাবতী, চন্দ্রভাগা, বিতস্তা এই পঞ্চ প্রবাহ সহ মিলিত সিন্ধুনদ প্রবাহিত হইতেছে। নর্ম্মদা ও তাপ্তী পূর্ব্বদিক হইতে ভারতবর্ষের মধ্যভাগ দিয়া প্রবাহিত হইয়া, পশ্চিমে আরব সাগরে পতিত হইতেছে এবং দক্ষিণ দেশে মহানদী, গোদাবরী, কৃষ্ণা ও কাবেরী পশ্চিম দিক হইতে পূর্ব্বদিকে প্রবাহিত হইয়া বঙ্গোপসাগরে মিলিত হইতেছে।

ভোটান, নেপাল, কাশ্মীর এগুলি উপত্যকা। কাশ্মীরের ন্যায় রমণীয় উপত্যকা পৃথিবীতে আর নাই বলিলেও অত্যুক্তি হয় না।

দক্ষিণাপথের মধ্যভূভাগ একটী উচ্চ মালভূমি। হাজারিবাগ অঞ্চলও একটী রমণীয় মালভূমি। রাজপুতনা ও পঞ্জাবের মধ্যবর্ত্তী ভূভাগ একটী বিশাল মরুভূমি। বিন্ধ্য ও হিমালয়ের মধ্যবর্ত্তী গঙ্গার উভয় দিকস্থ প্রদেশ একটী বিস্তৃত নিম্নভূমি। বঙ্গদেশের অনুপপ্রদেশ সাতিশয় নিম্ন। এই নিম্নভূমি ক্রমশঃ বসিয়া যাইতেছে। পরবর্ত্তী পৃষ্ঠাদ্বয়ে প্রত্যেক মহাদেশের উচ্চ্রায়বোধক চিত্র দেওয়া গেল। ভূচিত্রের সহিত এইগুলি মিলাইয়া দেখিলে ভূপৃষ্ঠের পার্ব্বতীয় অঞ্চল, মালভূমি ও নিম্নভূমির অবস্থান কিয়ৎ পরিমাণে বুঝা যাইবে।

এসিয়া,— উত্তর মহাসাগর হইতে বঙ্গ উপসাগর পর্য্যন্ত।

ইউরোপ,— উত্তর মহাসাগর হইতে ভূমধ্য সাগর পর্য্যন্ত।

উত্তর আমেরিকা,— আটলাণ্টিক হইতে প্রশান্ত মহাসাগর পর্য্যন্ত।

দক্ষিণ আমেরিকা,— আটলাণ্টিক হইতে প্রশান্ত মহাসাগর পর্য্যন্ত।

চতুর্থ অধ্যায়।

পর্ব্বত, মালভূমি, নিম্নপ্রান্তর, মরুভূমি।

পৃথিবীর পৃষ্ঠদেশ সকল স্থলে সমান নহে। কোথাও বা অভ্রভেদী পর্ব্বতশ্রেণী, কোথাও বা উন্নত ও সুবিস্তৃত ভূমিখণ্ড এবং কোথাও বা অনুন্নত নিম্নভূমি দৃষ্ট হয়। বৃষ্টির জলে প্রস্রবণ ও নদী উৎপন্ন হয়। নদীর স্রোতে বিপুল কর্দ্দমরাশি জলের সহিত বাহিত হয়, তাহা পার্শ্ববর্ত্তী, জলপ্লাবিত ভূভাগে, নদীর খাতে এবং নদীর মোহানায় সঞ্চিত হইয়া কালসহকারে অভিনব স্তর উৎপাদন করে। এই সকল স্তর উপর্য্যুপরি স্থাপিত হইয়া ক্রমশঃ উন্নত হয়। এইরূপে কালক্রমে মনুষ্যের বাসোপযোগী বিস্তীর্ণ ভূভাগ প্রস্তুত হয়। এদিকে বৃষ্টিপাত দ্বারা ঐ ভূমির উপরিভাগ ক্ষয়প্রাপ্ত হইয়া পুনরায় নদীর জলে মিশ্রিত হয়। বাস্তবিক বৃষ্টিপাতের শক্তিতে কি উন্নত পার্ব্বতীয় প্রদেশ, কি বিস্তৃত নিম্নভূমি, অনুক্ষণ ক্ষয়প্রাপ্ত হইতেছে। যদি ভূমণ্ডলে উহার প্রতিকূল কোন শক্তি বিদ্যমান না থাকিত, তাহা হইলে কালক্রমে উচ্চস্থানমাত্রই অতিশয় নিম্ন হইয়া যাইত।

যে প্রতিযোগিনী শক্তির উল্লেখ করা গেল, তাহা ভূগর্ভের অভ্যন্তর হইতে কার্য্যকারিণী। এই শক্তি প্রভাবে আগ্নেয়গিরি উৎপন্ন হইয়া ভূগর্ভস্থিত দ্রবময় পদার্থরাশি ভূপৃষ্ঠে উৎক্ষেপ করতঃ উহার উচ্চতা বৃদ্ধি করে; এই শক্তিপ্রভাবে ভূগর্ভ হইতে উষ্ণজল উত্থিত হইয়া উষ্ণ প্রস্রবণ উৎপাদন করে; এই শক্তিপ্রভাবে ভূমিকম্প রূপ ভীষণ কম্পনে ভূপৃষ্ঠ কম্পিত হয়; এবং এই

শক্তিপ্রভাবেই ধীরে ধীরে ভূপঞ্জর চালিত হইয়া থাকে। বর্ত্তমান যুগে ইহাদ্বারা ভূভাগের কত স্থান উন্নত ও কত স্থান নিম্ন হইয়া গিয়াছে। পুরাকালে পৃথিবীর আভ্যন্তরিক তাপ বিস্তর অধিক ছিল তাহার সন্দেহ নাই। ঐ তাপ ক্রমে কমিয়া যাইবার কালে ভূপঞ্জরের কোন কোন অংশ আকুঞ্চিত হইয়াছে, তাহাতে প্রদেশ বিশেষ উন্নত হইয়া পুর্ব্বতশ্রেণীতে পরিণত হইয়াছে। এই সকল প্রক্রিয়া যে অতিদীর্ঘকালসাপেক্ষ, তাহা বলা বাহুল্য মাত্র। পর্ব্বতশ্রেণী সকল একবার উন্নমিত হইয়া যে চিরকাল সমভাবে আছে তাহাও বোধ হয় না। বাস্তবিক পার্ব্বতীয় ভূমির অনেক-বার উন্নতি ও অনেকবার অবনতি হইয়াছে। বৃষ্টির শক্তিতে সময়ে সময়ে বৃহৎ প্রস্তরখণ্ডাদি স্খলিত ও বহুনিম্নে নিক্ষিপ্ত হয়। উন্নত পর্ব্বত হইতে কখন বা বহ্বায়ত তুষারপিণ্ড চালিত হইয়া পর্ব্বতের পার্শ্বদেশ ক্ষয় করিতে করিতে নিম্নগামী হয়। বাস্ত-বিক পর্ব্বতের উপর বৃষ্টির জল পতিত ও বরফ সঞ্চিত হইয়া উহার ক্ষয়সাধন এবং আকারগত বিভিন্নতা উৎপাদন করিয়াছে।

হিমালয়প্রদেশ, আসাম, ব্রহ্মদেশ, কচ্ছ ও সিন্ধু প্রদেশে এখনও ভয়ঙ্কর ভূমিকম্প হয়, কিন্তু দাক্ষিণাত্যে উহার প্রভাব নাই দেখিয়া পণ্ডিতেরা অনুমান করেন যে, যে শক্তিদ্বারা হিমা-লয় পর্ব্বত উন্নমিত ও বক্রীভূত হইয়াছে, তাহা এ পর্য্যন্ত কার্য্য-কারী রহিয়াছে, সুতরাং বৃষ্টি ও বায়ুদ্বারা এই বিশাল পর্ব্বত শ্রেণীর যে ক্ষয় সম্পাদন হইতেছে, তাহাতে উহার উচ্চতার হ্রাস হইতে পারিতেছে না।

পৃথিবীতে যে সকল বৃহৎ প্রান্তর ও মরুভূমি আছে, তাহাদের প্রকৃতি দেখিয়া বোধ হয় যে, তৎপ্রদেশে ভূগর্ভস্থ তাপের উৎ-পাত অধিক পরিমাণে হয় নাই। বাস্তবিক এই সমস্ত ভূভাগে

নদীবাহিত মৃত্তিকানির্ম্মিত স্তরগুলি ক্রমশঃ সাগরপৃষ্ঠ হইতে কিঞ্চিৎ উন্নত হইয়া রহিয়াছে। উহার কোন কোনটী পূর্ব্বে সাগরজলে আবৃত ছিল. পরে পৃথিবীর আভ্যন্তরিক তাপে কাল-সহকারে উন্নত হইয়াছে। আফ্রিকা খণ্ডে একটি বালুকাপূর্ণ তৃণ-শূন্য বিশাল ভূভাগ নয়নগোচর হয়। উহাকে আরবেরা সহরা অর্থাৎ মরুভূমি বলিয়া নির্দ্দেশ করিয়াছে। এই সহরা বা মরুভূমি শেষোক্ত প্রকারের উদাহরণ স্থল। বঙ্গদেশের অনেক অংশ সমতল ভূমি। ইহার নিম্নভাগে পর্ব্বতাদি নাই। কিন্তু রাজমহল ও রাণীগঞ্জ অতিক্রম করিলে পাহাড় দেখিতে পাওয়া যায়। বস্তুতঃ ছোটনাগপুর বিভাগে ও দক্ষিণ বিহারে অনেক পাহাড় আছে। উহার মধ্যে পরেশনাথ পর্ব্বত পাঁচ হাজার ফুট উচ্চ। ছোটনাগপুরের পার্ব্বতীয় প্রদেশ পর্য্যবেক্ষণ করিয়া এতদ্দেশীয় ভূবিৎ পণ্ডিতেরা অনেক অভিনব তত্ত্বের উদ্ভাবন করিয়াছেন। যখন কলিকাতানিবাসীরা দারুণ গ্রীষ্মনিবন্ধন দুঃসহ কষ্ট ভোগ করেন, তৎকালে পরেশনাথ প্রবাসিগণ বসন্তকালসুলভ সুস্নিগ্ধ সমীরণ সেবন করতঃ নিরুপম শৈত্য সুখ সম্ভোগ করেন। এক্ষণে রেল গাড়িতে উঠিয়া ২৪ ঘণ্টার মধ্যে কলিকাতা হইতে হিমালয় প্রদেশস্থ দার্জিলিং নগরে যাওয়া যায়। ঐ স্থানে শীতকালে বাস করা আমাদের অনেকের পক্ষে কঠিন, কিন্তু নিদাঘকালে তথায় এদেশের অনেক সমৃদ্ধ ব্যক্তি যাইয়া অনলসদৃশ গ্রীষ্মা-নিল হইতে মুক্তিলাভ করেন।

কোন স্থান পার্শ্ববর্ত্তী ভূভাগ অপেক্ষা সহস্র ফুটের অধিক উচ্চ হইলে পর্ব্বত, তদপেক্ষা নিম্ন হইলে পাহাড় নামে অভিহিত হয়। পর্ব্বত ও পাহাড় কোথাও বা অতিশয় দীর্ঘায়ত, কুত্রাপি অল্পদূর বিস্তৃত। উভয়পার্শ্বের ভূমি ক্রমশঃ উন্নত হইয়া পরিশেষে

উচ্চতম শিখরদেশে পর্য্যবসিত হয়। এই শিখরদেশের আকৃতি নানাবিধ; কোথাও বা মোচার ন্যায়, স্থানান্তরে শলাকাবৎ অথবা গোল। সচরাচর এক একটী পর্ব্বতশ্রেণীর অনেকগুলি শৃঙ্গ থাকে, কোথাও বা একশৃঙ্গ পর্ব্বত দেখা যায়; যথা, টেনেরিফ। এক একটী পর্ব্বতশ্রেণী এত দীর্ঘ ও উচ্চ যে, তাহা ভূগর্ভ হইতে ক্রমশঃ উত্থিত হইতে অতি দীর্ঘকাল লাগিয়াছে, তাহার সন্দেহ নাই। পর্ব্বতশ্রেণীর যে স্থান অপেক্ষাকৃত নিম্ন, সেই পথ দিয়া উভয়পার্শ্বের লোকজন যাতায়াত করিতে পারে। এই সঙ্কীর্ণ পথকে গিরিপথ বা গিরিসঙ্কট বলা গিয়া থাকে। এই সকল গিরিপথ যুদ্ধকালে অতি প্রয়োজনীয়। কয়েকটী প্রসিদ্ধ যুদ্ধ গিরিপথে সংঘটিত হইয়াছিল।

পর্ব্বতশ্রেণীর প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে বিস্ময়াপন্ন হইতে হয়। উহাদের প্রকাণ্ড আকার, অসাধারণ উচ্চতা, বিচিত্র গঠনপ্রণালী ও অদ্ভুত নৈসর্গিক কার্য্যসকল পর্য্যালোচনা করিলে ভূবিদ্যা-বিষয়ক বহুবিধ তত্ত্ব অবগত হওয়া যায়। পর্ব্বতশৃঙ্গ সকল ঊর্দ্ধ-দেশে বিস্তৃত থাকায় অনেক সময়ে মেঘমালা তাহাদিগকে অতি-ক্রম করিতে পারে না; সুতরাং ঐ সকল মেঘ তাহার যে দিক হইতে আইসে, পর্ব্বতের সেই দিকেই প্রচুর পরিমাণে এবং অপর দিকে অতীব অল্প পরিমাণে বৃষ্টিপাত হয়। বঙ্গদেশের দক্ষিণ দিক হইতে যে সকল মেঘমালা বায়ুসহকারে উত্তর দিকে গমন করে তাহারা হিমালয় পার হইয়া অপর দিকে যাইতে পারে না. এই কারণে হিমাচলের দক্ষিণ পার্শ্বে বৃষ্টির আধিক্য ও উত্তর পার্শ্বে উহার এত অল্পতা দৃষ্ট হয়। বৃষ্টির জলের শক্তিতে পর্ব্বতের উপরিভাগ ক্ষয়প্রাপ্ত হয় এবং উহার কোন কোন অংশ স্খলিত হইয়া নীচের দিকে পতিত হয়। বৃষ্টির কিয়দংশ পর্ব্বতের গাত্র বহিয়া নিম্নপ্রদেশে প্রবা-

হিত হয়। অবশিষ্ট ভাগ বিবরাদি দিয়া পর্ব্বতের অভ্যন্তরে প্রবেশ করিয়া পরে নির্ঝর ও প্রস্রবণ দ্বারা নির্গত হইয়া থাকে। বৃষ্টির জল ও প্রস্রবণের জল নিম্নপ্রদেশে গমন করিতে করিতে মিলিত হইয়া ক্ষুদ্র সরিৎ উৎপন্ন করে। এই সকল ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র সরিৎ সম্মিলনে সাগরগামিনী নদী উৎপন্ন হয়। যেখানে প্রভূত পরিমাণে বৃষ্টি হয়, সেখানে পার্ব্বতীয় প্রদেশের বৃষ্টির জলেই নদী উৎপন্ন হইয়া থাকে। পর্ব্বতক্ষয় দ্বারা জলমগ্ন প্রদেশ উন্নত হইয়া কিরূপে ভূমির পরিমাণ বৃদ্ধি করে,তাহা পূর্ব্বে লিখিত হইয়াছে। কোন কোন দেশের নিম্নভূমিতে যে সকল ফলমূল শস্যাদি জন্মে না, অনেক স্থানে পর্ব্বত পার্শ্বে তাহাদের উৎপাদন করিবার উপযুক্ত স্থান প্রাপ্ত হওয়া যায়। গ্রীষ্মপ্রধান দেশে উচ্চ পর্ব্বতশ্রেণীর পার্শ্বদেশে শীতপ্রধান দেশের বৃক্ষ, লতা, ফল, মূল জন্মে। গ্রীষ্মমণ্ডলে সমধিক বৃষ্টি হয়, এই নিমিত্ত তথাকার পর্ব্বতশ্রেণীর ক্ষয় দ্বারা মনুষ্যের আবাসভূমি সমধিক বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়। উন্নত পর্ব্বতশিখরে বরফরাশি দ্রব হইয়া নির্ঝর ও নদীর পুষ্টি সাধন করে। পর্ব্বত হইতে নানাবিধ মৃত্তিকা, জলসহযোগে দূরবর্ত্তী প্রদেশে নীত হইয়া, ক্ষেত্রের উর্ব্বরতা বৃদ্ধি করে। পর্ব্বতপার্শ্বে অসংখ্য তৃণ, লতা ও বৃক্ষাদি জন্মিয়া বাহ্যদৃশ্যের সৌন্দর্য্য সম্পাদন করে।

যে দিক হইতে তীক্ষ্ণশীতল বায়ু আইসে, সেই দিকে যদি উচ্চ পর্ব্বত থাকে তাহা হইলে উহা দেশমধ্যে প্রবিষ্ট হইয়া কোন প্রকার সুকোমল উদ্ভিদ নষ্ট করিতে পারে না। পর্ব্বত সকল ভূগর্ভ হইতে উত্থিত হইয়া নানাবিধ আকরিক পদার্থ ঊর্দ্ধে আনয়ন করিয়া রাখিয়াছে, সুতরাং অপেক্ষাকৃত অল্পায়াসে তাহারা মনুষ্যের করতলস্থ হইয়া, নানা প্রয়োজনে লাগিতেছে।

পর্ব্বতের উচ্চতা, অবস্থান, সমুদ্র হইতে দূরতা প্রভৃতি কারণে দেশের শীতাতপের অনেক ন্যূনাধিক্য হয়। এতদ্ভিন্ন পর্ব্বতশ্রেণীর শীতোষ্ণতা নিকটবর্ত্তী দেশের অপেক্ষা অনেক অংশে বিভিন্ন। পর্ব্বতের উচ্ছ্রায় ও বিস্তৃতির দিক অনুসারে নদী সমূহের দৈর্ঘ্য ও গতি নিরূপিত হয়, পার্শ্বস্থ দেশ সকলের জীব ও উদ্ভিদের প্রকারভেদ হয়, এবং দেশের অধিবাসীদিগের প্রকৃতির বিভিন্নতা হয়। পর্ব্বতদ্বারা ভাষাবিস্তারের সীমা নির্দ্ধারিত হয়, জাতি বিশেষের অধিকার সীমাবদ্ধ হয়, যুদ্ধের প্রকৃতি স্থির হয় ও সভ্যতার পরিমাণ নির্দ্দিষ্ট হয়। পার্ব্বতীয় জনপদবাসীরা স্বাধীনতাপ্রিয়, পরিশ্রমশীল ও কষ্টসহ হইয়া থাকে।

কোন পর্ব্বতশ্রেণীর সংস্থান ভিন্ন প্রকার হইলে দেশে যে সকল অভিনব কাণ্ড উপস্থিত হয়, তাহা বিবেচনা করিয়া দেখা যাউক। যদি আণ্ডিসশ্রেণী দক্ষিণ আমেরিকার পশ্চিম পার্শ্বে অবস্থিত না হইয়া উহার পূর্ব্ব উপকূলের অদূরবর্ত্তী প্রদেশে অবস্থিত হইত, তাহা হইলে উক্ত মহাদেশ মনুষ্যের বাসস্থান হইতে পারিত কি না, সন্দেহ। কারণ এক্ষণেও আটলাণ্টিক সাগর হইতে যে পরিমাণে মেঘমালা উত্থিত হইয়া বায়ুদ্বারা আমেরিকা খণ্ডে নীত হয়, তখনও তাহাই হইত, সুতরাং পর্ব্বত শিখরে আহত হইবামাত্র সমপরিমাণে বৃষ্টিধারা বর্ষণ করিত। কিন্তু এক্ষণে উহার পূর্ব্বদিকে অবস্থিত যে সুবিস্তৃত প্রদেশে এই বৃষ্টিরাশি বিতরিত হয়, তৎপরিবর্ত্তে অতি ক্ষুদ্র ভূভাগে তাহা পতিত হইত, সুতরাং পর্ব্বত হইতে পড়িবার সময় প্রচণ্ড জলপ্রপাতের ন্যায় বেগবিশিষ্ট হইয়া সম্মুখস্থ সমস্ত উদ্ভিজ্জাদিচূর্ণ ও উৎপাটিত করিয়া ফেলিত। এরূপ ঘটিলে পর্ব্বতের পূর্ব্বপার্শ্বের ভূভাগ বাসের অযোগ্য হইয়া যাইত। পর্ব্বতের পশ্চিমদিকে

মেঘও যাইতে পারিত না, বৃষ্টিও পতিত হইত না; সুতরাং উহা প্রাণিশূন্য মরুভূমি হইয়া থাকিত। যে বিশাল ভূভাগ আমেজন প্রভৃতি মহানদীর জলদ্বারা সিক্ত হইয়া পৃথিবীমধ্যে উৎকৃষ্ট উর্ব্বর ক্ষেত্র বলিয়া গণ্য হইয়াছে, তাহা নিরবচ্ছিন্ন বালুকাময় জীবশূন্য নির্বৃষ্টিমণ্ডল হইয়া থাকিত।

মালভূমি। যে ভূভাগ সাগর হইতে অন্যূন সহস্রাধিক ফুট উচ্চ তাহাকে মালভূমি বলে। ইহার আকার প্রায় সমতল ক্ষেত্রের ন্যায়, কিন্তু ইহার কোন কোন অংশ ক্রমশঃ উন্নত হইয়া পর্ব্বতশ্রেণীতে পরিণত হয়, অন্যান্য স্থানে জল গমনের পথ স্বরূপ খাত ও গর্ত্ত দেখা যায়। কোন কোন মালভূমি পরস্পর সমান্তরাল পর্ব্বতশ্রেণীর মধ্যস্থিত। উত্তর আমেরিকার পশ্চিম প্রদেশ হইতে আরম্ভ হইয়া মেক্সিকো, গোয়াটিমালা প্রভৃতি প্রদেশ মালভূমি মাত্র। হিমালয় ও তিয়ান-শিয়ান পর্ব্বতের মধ্যস্থিত মালভূমির উচ্ছ্রায় গড়ে ১০,০০০ ফুট। ফলতঃ তিব্বত দেশের মালভূমি স্থানে স্থানে ইউরোপখণ্ডের অত্যুচ্চ পর্ব্বত হইতে অধিক অনুচ্চ নহে, অথচ উহা ঐ সকল পর্ব্বতের ন্যায় তুষারাচ্ছন্ন ও জনশূন্য নহে। ছোটনাগপুর বিভাগে দুই হাজার ফুট উচ্চ দুইটি মালভূমি আছে, তাহার একটীতে হাজারিবাগ এবং অপরটিতে রাঁচি নগর অবস্থিত। মালব দেশ একটী প্রকৃত মালভূমি, উহার উচ্চতা দুই হাজার ফুটের কম। মধ্যভারতবর্ষের অন্তর্গত অমরকণ্টক প্রদেশ এবং দক্ষিণ দেশের অন্তর্গত মহীশূর রাজ্য মালভূমি মাত্র।

নিম্নপ্রান্তর। এক সহস্রফুটের অনধিক উচ্চ সমতল ভূভাগ এই নামে খ্যাত। ইহার এক একটী অতি বিস্তীর্ণ। রুশিয়ার দক্ষিণপূর্ব্ব অঞ্চলের নিম্নপ্রান্তর কৃষ্ণসাগর পৃষ্ঠ হইতে

২০ ফুটের অধিক উচ্চ নহে। ঋতুর প্রকৃতি অনুসারে ইহা ভিন্ন ভিন্ন শোভা ধারণ করে। বসন্তকালে ও গ্রীষ্মের আরম্ভে ইহা পুষ্পাবৃত থাকে; তৎকালজাত তৃণাদি পর্য্যাপ্ত পরিমাণে আহরণ করিয়া না রাখিলে শীতকালে অসহ্য ক্লেশ হয়। গ্রীষ্মকালে রৌদ্র প্রখর হইয়া উঠিলে সমুদায় ভূমি শুষ্ক হয় ও শরদাগমে দগ্ধবৎ হইয়া যায়। আশ্বিন মাসেই শীতারম্ভ হয়। তখন সমস্ত প্রদেশ বরফে আচ্ছন্ন হয় ও এইভাবে বসন্তকাল পর্যান্ত অবস্থিতি করে। উহার দক্ষিণ ভাগে অল্লায়াসে অধিক পরিমাণে গোধুম উৎপাদিত হয়। এই গোধুম বাষ্পীয় পোত ও বাষ্পীয় যান দ্বারা দূরে নীত হইয়া পাশ্চাত্য জাতিসমূহের ব্যবহারে লাগিতেছে। কিন্তু এই প্রান্তরের অধিকাংশই অনুর্ব্বর। গ্রীষ্মকালে কিছুকাল বৃষ্টি না হইলে, অসহ্য গ্রীষ্মানুভব হয়, আকাশমণ্ডল দিবাভাগে কুজ্ঝটিকাবৃত থাকে, এবং উদয় ও অস্তকালের সূর্য্য অগ্নিরাশির ন্যায় দেখা যায়। সমুদায় জলাশয় শুষ্ক হইয়া যায়, বায়ু সতত ধূলিকণাপূর্ণ থাকে ও এককালে সহস্র সহস্র অশ্বগবাদি নিধন প্রাপ্ত হয়। শীতকালে ঝটিকা উত্থিত হইয়া অনবরত তুষারকণা বর্ষণ করে, তাহাতে মনুষ্য পশ্বাদি ঘোর বিপদ্‌গ্রস্ত হয়। ফ্রান্স ও ইংলণ্ডের সহিত সংগ্রামকালে একদল রুশীয় সৈন্য ডন ও নীপার নদীর মধ্যবর্ত্তী প্রদেশে বরফে আচ্ছন্ন হইয়া এককালে বিনষ্ট হইয়াছিল।

সাইবিরীয় প্রান্তর অতি বৃহৎ। এদেশে শীত অতি প্রচণ্ড। উহার উত্তর ভাগে কোন প্রকার শস্য উৎপন্ন হয় না; তথায় কেবল সরলদ্রুম দেবদারু প্রভৃতি বৃক্ষ দৃষ্ট হয়; আরও উত্তরে গমন করিলে কেবল জলাময় প্রদেশ দেখিতে পাওয়া যায়। এই সকল জলাতে হস্তিজাতীয় এক প্রকার পুরাকালীন পশুবিশেষের

বিনাশাবশেষ প্রাপ্ত হওয়া যায়। যত উত্তরাভিমুখে গমন করা যায়, ততই এই সকল পশুশরীর অধিক পরিমাণে দেখা যায়। ইহাদের দন্ত প্রভৃতি বহুমূল্যে বিক্রীত হয় বলিয়া লোকে সতত তৎসমুদয়ের অন্বেষণে ব্যাপৃত থাকে। এই ভূভাগ ক্রমে উন্নত হইতেছে।

মেক্‌সিকো উপসাগর হইতে উত্তর মহাসাগর পর্য্যন্ত একটী প্রকাণ্ড প্রান্তর বিস্তৃত থাকিয়া, উত্তর আমেরিকার ২৫ লক্ষ বর্গ মাইল পরিমিত ভূমি অধিকার করিয়া আছে। উহার কোন অংশ লতাগুল্মাদিসমাকীর্ণ, অপরভাগ বহুদূরবিস্তীর্ণ তৃণক্ষেত্র মাত্র; কোন স্থান জলাময়, তথায় সুবৃহৎ হরিণ ও বন্যঘোটক বিচরণ করে।

দক্ষিণ আমেরিকা বৃহৎ প্রান্তর-সমাকীর্ণ। ওরিনকো ও আমেজন নদীর নিকটবর্ত্তী প্রান্তর লেনস নামে খ্যাত। লেনসের যে অংশে আমেজন মহানদীর জল উঠে,তাহা নিবিড় অরণ্যময়। লেনসের পরিমাণফল প্রায় দশ লক্ষ বর্গ মাইল, তন্মধ্যে প্রায় দুই লক্ষ বর্গ মাইল বর্ষাকালে জল দ্বারা আবৃত হয়। ইহার আরণ্য প্রদেশ নানা জাতীয় বৃহৎ বৃহৎ বৃক্ষে সমাকীর্ণ। এই প্রদেশে পর্য্যাপ্ত পরিমাণে ঘাস জন্মে। এই তৃণময় স্থানে অনেক ব্যাঘ্র লুক্কায়িত থাকে, উহারা অশ্বগবাদি দেখিলে তৎক্ষণাৎ তাহাদের উপর লম্ফ প্রদান করিয়া পড়ে, ও তাহাদের প্রাণ সংহার করে। বর্ষাকালে নদী ও জলাশয়ে অসংখ্য তড়িদ্বিশিষ্ট বাইনমৎস্য দেখা যায়, এবং তৎপ্রদেশীয় হরিণ পালে পালে ক্ষেত্রে বিচরণ করিয়া থাকে। কিন্তু গ্রীষ্মের আতিশয্য হইলে রুষিয়ার ষ্টেপের ন্যায় এই মরুভূমি নিতান্ত ভয়ানক হইয়া উঠে। মধ্যে মধ্যে ঘূর্ণিবায়ু উপস্থিত হয়, দিবাভাগে আকাশ

তিমিরাচ্ছন্ন বোধ হয়, জলাশয় শুষ্ক হইয়া যায়, এবং পান্থগণ মৃগতৃষ্ণিকা দেখিয়া জলভ্রমে তৎপ্রতি ধাবমান হয়।

প্যাম্পাস নামক প্রান্তর ২০ দক্ষিণ অক্ষাংশ হইতে আরম্ভ হইয়া প্যাটাগোনিয়া দেশের অভ্যন্তর পর্য্যন্ত বিস্তৃত। ইহার দৈর্ঘ্য অন্যূন ২,০০০ মাইল; প্রস্থ কোন কোন স্থানে ৫০০ মাইলেরও অধিক। প্যাম্পাসের উত্তরপশ্চিম ভাগ সতেজ তৃণপূর্ণ, তাহার পশ্চিমে পশুচারণের বিলক্ষণ সুবিধা আছে। তৎপরবর্ত্তী ভূভাগে কৃষিকর্ম্ম চলিতে পারে। প্যাম্পাসের কোন কোন অংশ অতিশয় নিম্ন। পূর্ব্বে এ প্রদেশে অশ্ব ও গরু ছিল না; স্পেনীয়েরা এই সকল পশু আনয়ন করিয়া এখানে ছাড়িয়া দেন। প্রচুর আহার পাইয়া তাহাদের সংখ্যা অতিশয় বৃদ্ধি পাইয়াছে।

বঙ্গদেশের যে বিশাল শস্যক্ষেত্র গঙ্গা ও ভাগীরথীর বামপার্শ্ব হইতে আরম্ভ হইয়া নিম্নাভিমুখে উভয় পার্শ্বে বিস্তীর্ণ আছে, তাহার অধিকাংশই নিম্নপ্রান্তর মাত্র। উহার স্থানে স্থানে বৃহৎ বিল ও জলা দৃষ্ট হয়, এবং বর্ষাকালে উহার অনেক অংশ জলপ্লাবিত হয়। এই ভূভাগের যে অংশ সমুদ্রতীরবর্ত্তী তাহা সুন্দরবন নামে প্রসিদ্ধ। সুন্দরবন বৃহৎ অরণ্য; এবং সুন্দরী গরাণ প্রভৃতি বনতরুতে পরিপূর্ণ। উহার মধ্যে মধ্যে বিস্তর খাল বি ত আছে, এবং উহার যে যে অংশে কৃষিকার্য্য হইতেছে, তাহা র পর্য্যাপ্ত পরিমাণে ধান্য উৎপন্ন হয়। ন

১৮৪০ অব্দে কলিকাতার দুর্গে একটী সুগভীর কূপ খনন করিবার কালে ৩৫০ ফুট নীচে কুকুরের হাড়, ৩৯২ ফুট নীচে পাথরিয়া কয়লার টুকরা ও পচা কাঠ এবং ৪৮০ ফুটের নীচে কাঁকর বালুকাদি দৃষ্ট হইয়াছিল। ঐ সকল পদার্থ কোনকালে

ভূপৃষ্ঠে ছিল তাহার সন্দেহ নাই। তাহাতে এরূপ সিদ্ধান্ত করা যায় যে, উক্ত প্রদেশ অন্ততঃ ৪৮০ ফুট অধোগমন করিয়াছে এবং উহার দক্ষিণের ভূভাগ পূর্ব্বে অপেক্ষাকৃত উন্নত ছিল, পরে নিম্ন হইয়া বঙ্গোপসাগরের জলে আবৃত হইয়াছে।

মরুভূমি। যে নিম্ন ভূমিখণ্ড বালুকা অথবা প্রস্তরময় ও কৃষিকর্ম্মের অযোগ্য তাহাকে মরুভূমি বলা যায়। মরুভূমিতে মনুষ্য বাস করিতে পারে না। রাজপুতানা ও সিন্ধুদেশের মধ্যে একটী বিশাল বালুকাময় মরুভূমি আছে। প্রাচীন মহাদ্বীপের মরুভূমি অতি প্রকাণ্ড। উহা আফ্রিকাখণ্ডের পশ্চিম উপকূল হইতে আরম্ভ হইয়া উত্তর আফ্রিকা দিয়া আরবদেশ পর্য্যন্ত বিস্তৃত। তৎপরে পারস্য ও এসিয়ার মধ্যভাগ অধিকার করিয়া প্রশান্ত মহাসাগর পর্য্যন্ত ব্যাপ্ত হইয়া রহিয়াছে; এই সুবিস্তীর্ণ ভূভাগ বালুকারাশি দ্বারা আচ্ছন্ন। এইদেশে প্রায় বৃষ্টি হয় না। বায়ু প্রবাহিত হইলে উহার বালুকারাশি ক্ষুদ্র পর্ব্বতের আকার ধারণ করিয়া ইতস্ততঃ চালিত হয়। তখন কোন হতভাগ্য ব্যক্তি তাহার সম্মুখে পড়িলে এককালে আচ্ছন্ন ও প্রোথিত হইবার সম্ভাবনা। আট্‌লাস পর্ব্বতের দক্ষিণে একটী বিস্তীর্ণ মরুভূমি আছে; উহাকে আরবেরা সহরা অর্থাৎ মরুভূমি [illegible]। আট্‌লাণ্টিক হইতে লোহিত সাগর পর্য্যন্ত [illegible]র দৈর্ঘ্য ১,০০০ মাইল। উহা প্রস্থে প্রায় ৮০০ মাইল। [illegible]শ অনুর্ব্বর জলশূন্য নীরস মরুভূমি ভূমণ্ডলে আর কুত্রাপি [illegible] হয় না। উহার কোন কোন স্থানে ক্ষুদ্র পাহাড় আছে, কোথাও বা রাশীকৃত বালুকা দেখিয়া পাহাড় বলিয়া ভ্রম হয়। ক্রমাগত ১০০ অথবা ২০০ মাইল গমন করিলেও অল্পমাত্র জল পাওয়া যায় না, যদি যায় তাহাও অনেক সময় লোণা ও তিক্ত।

উহার পশ্চিমভাগে বিশুদ্ধ সৈন্ধব লবণ পাওয়া যায়। কোন কোন স্থানে অর্ণবচর জীবের কঙ্কাল দেখা যায়। এই সকল কারণে বোধ হয় সহরা পূর্ব্বে সাগরজলে আবৃত ছিল। এখানকার বায়ু অতি উত্তপ্ত; এমন কি চর্ম্মের মশকে করিয়া জল লইয়া গেলেও বাষ্পীভূত হইয়া যায়। তৎকালে কূপাদিতে জল না পাইলে পান্থগণ পিপাসায় কাতর হইয়া প্রাণত্যাগ করে। সহরার কোন কোন অংশ এরূপ ভয়ঙ্কর যে তথায় কোন প্রকার জীব বা উদ্ভিদ্ নাই; এমন কি অনেক দিন গমন করিলেও একটি পতঙ্গ বা তৃণ দেখা যায় না। মধ্যাহ্ন-কালে অসহ্য উত্তাপ অনুভূত হয়, কিন্তু নিশা ও প্রাতঃকালে শীত বোধ হইয়া থাকে। এখানেও মৃগতৃষ্ণিকা দেখা যায়, তাহাতে পান্থগণ স্ব স্ব উষ্ট্রসহ জলভ্রমে তৎপ্রতি ধাবমান হইয়া বিষম ক্লেশে পড়ে।

মরুভূমিমধ্যে দুই একটী উর্ব্বর প্রদেশ দেখা যায়, উহাদিগকে মারবদ্বীপ বলা যাইতে পারে। মরুমধ্যস্থিত এইরূপ উর্ব্বর প্রদেশে উৎস, প্রস্রবণ বা সরোবর প্রভৃতি থাকাতে বৃক্ষাদি জন্মিতে পারে, এবং মনুষ্যের বসতিরও সুবিধা হয়। আফ্রিকার মারবদ্বীপগুলি পার্শ্ববর্ত্তী ভূমি অপেক্ষা নিম্ন। তথায় অনেক তাল ও খেজুর গাছ আছে, সুতরাং পথশ্রান্ত লোকেরা দূর হইতে খেজুর গাছ দেখিলেই ক্লেশের অবসান হইল ভাবিয়া অপার আনন্দসাগরে মগ্ন হয়। সহরার মারবদ্বীপ সমূহের মধ্যে ফেজন রাজ্য প্রসিদ্ধ।

সহরা প্রদেশ বালুকাময়; সুতরাং পূর্ব্বকালে সাগরবারি-প্লাবিত ছিল, তদ্বিষয়ে কিছুমাত্র সন্দেহ নাই। বহু সহস্র বৎসর হইল ইহা শুষ্ক হইয়া সহরা অর্থাৎ মরুভূমি হইয়াছে। কিন্তু

এক্ষণে পুনরায় উক্ত প্রদেশে খাল কাটিয়া সমুদ্রজল আনিবার প্রস্তাব হইতেছে। সহরার অনেক অংশ নিম্নভূমি; কিন্তু উহার মধ্যস্থল ২,০০০ ফুট উচ্চ। সমুদ্র হইতে পাঁচ মাইল মাত্র খাল কাটিলে সহরার নিম্নভূমি জলপ্লাবিত হইতে পারে। সহরা জলদ্বারা আবৃত হইলে বাণিজ্যের সুবিধা হইতে পারে বটে, কিন্তু তাহাতে ইউরোপখণ্ডের মহা অনিষ্ট ঘটিবার সম্ভাবনা। পুরাকালে যখন সহরা জলধিতলে নিমগ্ন ছিল, তখন ইউরোপের অনেক অংশ বরফে আচ্ছন্ন সুতরাং মনুষ্যের বাসের অযোগ্য ছিল। এক্ষণে সহরা প্রদেশের উত্তপ্ত বায়ু ইতস্ততঃ চালিত হইয়া দক্ষিণ ইউরোপ ও পার্শ্ববর্ত্তী স্থানের তাপপরিমাণ বৃদ্ধি করে।

আরব, পারস্য, সিন্ধু ও রাজপুতানা প্রদেশ এবং মধ্য এসিয়াতে মরুভূমি আছে। এই গুলির বিশেষ বিবরণ লিখিবার প্রয়োজন নাই।

পঞ্চম অধ্যায়।

দ্বীপ সংস্থান।

ভূপঞ্জর পরীক্ষা করিয়া পণ্ডিতগণ স্থির করিয়াছেন যে, এক্ষণে যে সকল স্থলভাগ মহাদেশ বা দ্বীপরূপে অবস্থিত, পুরাকালে তাহার অনেক অংশ সমুদ্রজলে সমাবৃত ছিল। সকল মহাদেশেই মহার্ণব হইতে সুদূরবর্ত্তী ভূভাগেও অর্ণবচর জীবের দেহাবশেষ দৃষ্ট হয়; এমন কি উন্নত পার্ব্বতীয় প্রদেশেও

জীবকঙ্কাল পাওয়া যায়। ঈদৃশ ঘটনা দেখিয়া প্রাচীন পণ্ডিতেরা মনে করিতেন যে, এক সময়ে মহাসমুদ্রের জলে সমস্ত পৃথিবী প্লাবিত ছিল; কেহ কেহ বলেন এক সময়ে সমুদয় পৃথিবী প্রলয়পয়োধিজলে নিমগ্ন হইয়াছিল। পরে জল কমিয়া যাওয়াতে ভূমি শুষ্ক হইয়া গিয়াছে এবং অর্ণবচর জীবের কঙ্কাল তাহাতে নিহিত হইয়া রহিয়াছে। জল কিরূপে কমিয়া গেল এবং কোথায় গেল, তাহার কোন সদুত্তর পাওয়া যায় না, সুতরাং স্বীকার করিতে হইবে যে, সমুদ্রের জল বাস্তবিক কমে নাই, দীর্ঘকাল হইতে সমান পরিমাণেই আছে। কিন্তু নানাস্থানে বিস্তীর্ণ ভূভাগ বারংবার বসিয়া গিয়াছে বা উন্নমিত হইয়াছে। বর্ত্তমান সময়েও কোন কোন ভূমিখণ্ড যেরূপ নিম্ন বা উন্নত হইয়া যাইতেছে, বোধ হয় পুরাকালেও ঐরূপ হইয়া থাকিবে।

দ্বীপসমূহের বিষয় বিবেচনা করিলে বোধ হয় যেন উহারা সাগরপ্রদেশের পর্ব্বতশিখর অথবা মালভূমি; উহাদের নিম্ন অঞ্চল সাগর জলে আবৃত হইয়াছে। ভূমণ্ডলে বহুসংখ্যক দ্বীপ আছে, কিন্তু তন্মধ্যে অধিকাংশ ক্ষুদ্র। হরিৎ দ্বীপ বা গ্রীন্‌লণ্ড, বোর্ণিও, পাপুয়া, মাদাগাস্কর, সুমাত্রা, নাইফন, জাপান, গ্রেট্ ব্রিটেন প্রভৃতি দ্বীপগুলি বৃহৎ। অষ্ট্রেলিয়া বা দক্ষিণদ্বীপ এরূপ বৃহৎ যে, উহা মহাদেশ বলিয়া গণ্য। দ্বীপসমূহ তিন শ্রেণীতে বিভক্ত; মহাদেশীয়, মহাসাগরীয় ও প্রবালজনিত।

কোন কোন দ্বীপ কোন মহাদেশের নিকট অবস্থিত। তাহারা বোধ হয় কোন সময়ে মহাদেশের অংশ ছিল, পরে মহাদেশ ও তন্মধ্যস্থ ভূভাগ বসিয়া গিয়া অর্ণববারিতে আবৃত হওয়াতে বিচ্ছিন্ন হইয়া দ্বীপাকারে পরিণত হইয়াছে। ইহাদিগকে মহাদেশীয় দ্বীপ বলা যায়। এইরূপ দ্বীপ ও মহাদেশের

অন্তর্গত সমুদ্রভাগ বড় গভীর নহে, এবং উহার উভয় পার্শ্বের ভূমির প্রকৃতি ও জীব উদ্ভিজ্জাদির অনেক সৌসাদৃশ্য লক্ষিত হয়। ভারতবর্ষের নিকট লঙ্কাদ্বীপ এইরূপ। জর্ম্মণ সাগরের জল ৩০০ ফুট কমিয়া গেলে গ্রেটব্রিটেন ইউরোপের সহিত সংযুক্ত হইয়া যায়। ঐরূপ আইস্‌লণ্ড এবং গ্রীন্‌লণ্ডও ইউরোপের অংশ বলিয়া প্রতীয়মান হয়। জাপান, বোর্ণিও, সুমাত্রা, যব প্রভৃতি দ্বীপ এসিয়াখণ্ডের অংশ ছিল, তদ্বিষয়ে কোন সন্দেহ নাই। ঐ প্রদেশের সমুদ্র ৩০০ ফুটের অধিক গভীর নহে। নবগিনি, সেলিবিস্ প্রভৃতি দ্বীপ অষ্ট্রেলিয়ার সহিত সংযুক্ত ছিল, কারণ ঐ প্রদেশে কাঙ্গারু প্রভৃতি দ্বিগর্ভ জন্তু যাহা দৃষ্ট হইয়া থাকে, তাহা অন্য কোন স্থানে নাই। সিসিলি দ্বীপ আফ্রিকার সহিত সংযুক্ত ছিল এরূপ বোধ হয়। মাদাগাস্কার এবং আফ্রিকার জীব ও উদ্ভিদের প্রকৃতি এত বিভিন্ন যে, তাহা দেখিয়া পণ্ডিতেরা অনুমান করেন, উক্ত দ্বীপ কোন কালেই আফ্রিকার সহিত সংযুক্ত ছিল না।

বঙ্গদেশের ছোটনাগপুর প্রদেশের ভূপঞ্জরে যে সকল জীব ও উদ্ভিদের দেহাবশেষ প্রাপ্ত হওয়া যায়, তন্মধ্যে কতকগুলি দক্ষিণ-আফ্রিকা ও অষ্ট্রেলিয়াতে দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহাতে অনুমান হয় যে, ভারতবর্ষের, আফ্রিকার ও অষ্ট্রেলিয়ার কোন কোন অংশ একই মহাদেশের অন্তর্গত ছিল। কালক্রমে ঐ বিশাল ভূমিখণ্ডের অধিকাংশ ভারতমহাসাগরের জলে নিমগ্ন হইয়া গিয়াছে। ভূগর্ভস্থ অগ্নির শক্তিতে এই বৃহৎ ব্যাপার সম্পন্ন হইয়াছে এরূপ মনে করিলে অন্যায় হয় না। ভারত ও দক্ষিণ প্রশান্ত মহাসাগরীয় দ্বীপের মধ্যে অনেকগুলি বোধ হয় তত্তৎ প্রদেশের উন্নত পর্ব্বতশিখর মাত্র।

প্রশান্ত মহাসাগরের অনেক দ্বীপ প্রবাল কীটদ্বারা নির্ম্মিত। এই কীটের গাত্রের আবরণ কাঁকড়া অথবা ঝিনুকের গাত্রাবরণের ন্যায় কঠিন। এক একটী ক্ষুদ্র দ্বীপ অসংখ্য প্রবাল কীটের দেহাবশেষ মাত্র। মালদ্বীপ, লাক্ষাদ্বীপ প্রভৃতি প্রবাল নির্ম্মিত। কেরোলাইনপুঞ্জ প্রভৃতি অনেক গুলি প্রশান্ত মহাসাগরের দ্বীপ প্রবালময়। প্রবালকীট ১২০।১৮০ ফুটের অধিক গভীর জলে জীবন ধারণ করিতে পারে না, সুতরাং অনতিগভীর জল হইতে উহারা কার্য্য করিতে আরম্ভ করে। সাগরগর্ভে যে যে ভূমি অপেক্ষাকৃত অল্প জলে স্থিত, প্রবালপুঞ্জ তাহার উপরি ভাগে স্থাপিত হইয়া তাহাকে ক্রমশঃ উন্নত করিয়া সাগরপৃষ্ঠ পর্য্যন্ত তোলে। যখন এই সকল স্থান এত উচ্চ হয় যে, অল্প জোয়ার অর্থাৎ মরাকটালের সময় জলদ্বারা আর আবৃত হয় না, তৎকালে প্রবালপুঞ্জের কার্য্য শেষ হয়। তখন সহসা দেখিলে এই সকল দ্বীপ শ্বেত প্রস্তরময় বোধ হয়। পরে প্রাণিবিশেষের দ্বারা দ্বীপের কোন কোন অংশ খণ্ডিত হয়, এবং তরঙ্গ দ্বারা দুই এক খণ্ড ভগ্ন হইয়া উচ্চ স্থানে স্থাপিত হয়। এইরূপে ক্রমশঃ ১০।১২ ফুট উচ্চ হইলে স্রোত দ্বারা চালিত বৃক্ষাদি আসিয়া উহাতে সংলগ্ন হইয়া উহার আয়তন বৃদ্ধি করে। তৎপরে উহার উজ্জ্বল শ্বেতবর্ণ বালুকা কিছুকাল বৃক্ষশূন্য থাকে, ক্রমে তাহাতে নারিকেল প্রভৃতি বৃক্ষের বীজ দূর দেশ হইতে ভাসিয়া আসিয়া লাগে এবং অল্পকালের মধ্যে বৃক্ষরূপে পরিণত হয়। ক্রমে আরও অন্যান্য দ্রব্য আসিয়া উহাতে সংযুক্ত হয়। পরে নারিকেল প্রভৃতি বৃক্ষ বড় হইয়া সাগরপারগামী পক্ষ্যাদির বাসের উপযুক্ত স্থান দান করে, এবং পরিশেষে মনুষ্য আসিয়া সেই নূতন প্রদেশ অধিকার করিয়া তথায় বাস করেন।

প্রবালদ্বীপসমূহের আশ্চর্য্য নির্ম্মাণ-প্রণালী দেখিলে কয়েকটী অতীব বিস্ময়জনক ব্যাপারের পরিচয় পাওয়া যায়। কোথাও কীটগণ নিরন্তর পরিশ্রম করিয়া ভূভাগ উন্নত করিতেছে, ওদিকে ভূগর্ভস্থ অগ্নির শক্তিতে তাহা নিম্ন হইয়া যাইতেছে। বিবেচনা করিয়া দেখিলে বোধ হয়, প্রশান্ত মহাসাগরের দ্বীপগুলি কোন পুরাকালীন সুবিস্তীর্ণ মহাদেশের অবশিষ্ট উন্নতভাগ মাত্র। এই লুপ্তপ্রায় মহাদেশের সকল অংশ সকল সময়ে সমান উন্নত ছিল না, এবং এক সময়েও জলনিমগ্ন হয় নাই। অনুন্নত ভূমিখণ্ড প্রথমতঃ জলনিমগ্ন হইয়াছে, পরে ক্রমে ক্রমে উন্নত প্রদেশ সকল সাগরগর্ভে প্রবেশ করিয়াছে। এই কারণ বশতঃ প্রবালময় সাগরের গভীরতা সকল স্থানে সমান নহে। যে স্থানের সাগর অনতিগভীর, তথায় প্রবাল কীটের পরিশ্রমে অনেক দ্বীপ নির্ম্মিত হইয়াছে। কতকগুলি কীট গতাসু হইলে তাহাদের বংশাবলী তদীয় দেহাবশেষের উপরি অবস্থিতি করে; এইরূপে ক্রমে ক্রমে সাগরতল উন্নত হইয়া উঠে।

প্রশান্ত মহাসাগরের কোন কোন প্রবালময় দ্বীপশ্রেণীর উচ্ছ্রায় দেখিলে বোধ হয় যে তাহারা পৃথিবীর আভ্যন্তরিক অগ্নির শক্তি-প্রভাবে উত্তোলিত হইয়া থাকিবে।* অনেক প্রবালদ্বীপ অঙ্গুরীয়াকার ও উহার মধ্যভাগে হ্রদের ন্যায় জলরাশি দেখা যায়। এই সকল দেখিতে অতি সুন্দর। হ্রদের চারিদিকে নারিকেল-বৃক্ষসমাকীর্ণ প্রদেশ, তাহা অতিক্রম করিলে সাগরতীরবর্ত্তী শুভ্রবর্ণ বালুকাময় উপকূল দেখা যায়, উহা পুনঃ পুনঃ তরঙ্গমালা

---

* নব হেব্রেডিস, সলোমান ও নব আয়র্লণ্ডপুঞ্জ এইরূপ উন্নত স্থান। ডেঞ্জারস্, সোসাইটী, নব কেলিডোনিয়া প্রভৃতি প্রবালদ্বীপ নিম্ন।

দ্বারা ঘৃষ্ট ও ভগ্ন হইয়া শ্বেতবর্ণ বীচিমালা উৎপাদন করিতেছে, তাহার পরেই প্রগাঢ় কৃষ্ণবর্ণ সাগরবারি বিরাজমান রহিয়াছে। মধ্যদেশের হ্রদের নির্ম্মল বারিরাশিতে সূর্য্যরশ্মি পতিত হইলে অনির্ব্বচনীয় হরিদ্বর্ণ আভা উৎপাদন করে।

প্রবালকীট গ্রীষ্মপ্রধান অঞ্চলের সাগরে বাস করে। প্রশান্ত মহাসাগরের বিষুবরেখার উভয় পার্শ্বে ৩০ অক্ষাংশ পরিমিত স্থানে আরব ও পারস্য উপসাগরে, এবং ভারতবর্ষ ও মাদাগাস্করের মধ্যবর্ত্তী সাগরে উহার প্রভাব দেখা যায়।

অগ্নিসম্ভূত দ্বীপের মধ্যে প্রশান্ত ও আটলাণ্টিক মহাসাগরের কোন কোনটী পরিগণিত হইতে পারে। উহাদিগের এক একটীর আগ্নেয় গিরি অদ্যাপি অগ্নি উদ্গিরণ করে; অন্যগুলি বীতাগ্নি হইয়াছে।* বোধ হয় শেষোক্তগুলি উত্থিত হইবার পরে তথায় আর আভ্যন্তরিক অগ্নির কার্য্য হয় নাই।

---

* যথা প্রশান্ত মহাসাগরের সেণ্ডউইচপুঞ্জ, সোসাইটী, মার্কুইসাস। আটলাণ্টিক মহাসাগরের কেপ বার্ড, আজোর্স, কেনারি। অন্য গুলির আগ্নেয় পর্ব্বত বীতাগ্নি হইয়াছে; যথা, প্রশান্ত মহাসাগরের ইষ্টার, আটলাণ্টিক মহা সাগরে ট্রীনিডাড, আসেন্সন। দুই একটীতে আগ্নেয় পর্ব্বতের নিদর্শন পাওয়া যায় না; যথা, সেণ্ট হেলেনা, আমেষ্টাডাম।

ষষ্ঠ অধ্যায়।

আগ্নেয়গিরি, ভূমিকম্প ও উষ্ণ প্রস্রবণ।

আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুদ্গম, ভূমিকম্প প্রভৃতি ভূবিপ্লব পৃথিবীর আভ্যন্তরিক তাপের প্রভাবে ঘটিয়া থাকে, ইহা পূর্ব্বেই বলা হইয়াছে। আগ্নেয়গিরি পৃথিবীর অনেক স্থানে দৃষ্ট হয়। উহারা পরস্পর প্রায় এক রেখাক্রমে স্থিত এবং সাগর অথবা তাদৃশ অন্য কোন জলাশয়ের অদূরবর্ত্তী। উহাদের অগ্রভাগ মোচার অগ্রভাগের ন্যায়; এজন্য উহাদিগকে মোচাগ্র বলা যাইতে পারে। উষ্ণ প্রস্রবণ, আগ্নেয়গিরির প্রকারভেদমাত্র। আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুদ্গম কালে উহার গভীর গহ্বর হইতে জলীয় বাষ্প, ধূম, অগ্নিশিখা, অগ্নিবৎ প্রস্তরখণ্ড, ভস্ম, দ্রবপদার্থ, উষ্ণজল, কর্দ্দম প্রভৃতি উৎক্ষিপ্ত হয়। আর উষ্ণপ্রস্রবণ দ্বারা ভূগর্ভ হইতে উষ্ণজল উৎসারিত হয়।

আগ্নেয় গিরির গহ্বর হইতে যে সকল পদার্থ উৎক্ষিপ্ত হয়, তদ্দ্বারা উহার বহির্ভাগ গঠিত। বারংবার অগ্ন্যুদ্গমকালে উহা নির্ম্মিত হইয়া থাকে। বাস্তবিক ঈদৃশ পর্ব্বত জন্মিবার অনেক পূর্ব্বেই গহ্বর উৎপন্ন হয়। পুরাকালে পৃথিবীর অনেক প্রদেশে বহুসংখ্যক গহ্বর হইতে দ্রবপদার্থস্রোত চলিয়াছিল তাহার প্রমাণ পাওয়া যায়। এই সকল গহ্বরের উপর যে কোন পর্ব্বত ছিল তাহার নিদর্শন নাই। হয়ত ভস্মাদিনির্ম্মিত বলিয়া বৃষ্টি ও বায়ুর শক্তিতে সন্নিহিত ভূভাগে বিস্তৃত হইয়া গিয়াছে। কোন কোন প্রদেশে দেখা যায়, যে অসংখ্য গহ্বর হইতে দ্রবপদার্থ

নির্গত ও সন্নিহিত ভূভাগে বিস্তৃত হইতে হইতে আভ্যন্তরিক শক্তির হ্রাস হওয়াতে ঐ পদার্থ আর ভূপৃষ্ঠ পর্য্যন্ত উঠিতে পারে নাই। উহা গহ্বরের মুখ রুদ্ধ করিয়া ক্রমে শীতল ও কঠিন হইয়া গিয়াছে। ভারতবর্ষের সহ্যাদ্রি, রাজমহল ও অন্যান্য স্থানের পাহাড়ে এইরূপ ঘটিয়াছিল। বহুকাল হইতে ঐ সকল প্রদেশে আগ্নেয়গিরির কার্য্য হয় নাই।

আগ্নেয়গিরি ও উষ্ণপ্রস্রবণ ভূগর্ভের তাপের আতিশয্যের পরিচয় দিতেছে। ভূগর্ভের অবস্থা তরল কি কঠিন এ বিষয় লইয়া অনেক বাদানুবাদ চলিতেছে। কোন কোন পণ্ডিত অনুমান করেন যে, দ্রব-পদার্থময় পৃথিবী কঠিন আবরণে আবৃত বর্ত্তুলাকার জড়পিণ্ড মাত্র। অন্যান্য পণ্ডিতগণ বিচার করিয়া বলেন যে, ঈদৃশ জড়পিণ্ড স্বীয় মেরুদণ্ডের উপর ও সূর্য্যের চতুর্দ্দিগে আবর্ত্তন করিতে পারিত না; অতএব পৃথিবীর অভ্যন্তর কঠিন পদার্থময়। ভূগর্ভের অবস্থা কঠিন হইলেও উহার তাপের আতিশয্যপক্ষে সন্দেহ নাই। বোধ হয়, উহা দ্রবণোন্মুখ অবস্থায় অবস্থিত, কোন রকমে উহার উপরে মৃত্তিকার চাপ কমিয়া গেলে উহা ফুটিয়া উঠে বা বাষ্পভাবে বহির্গত হইতে পারে। বহির্গমন কালে আগ্নেয় গিরি ও উষ্ণপ্রস্রবণের কার্য্য দেখা যায়।

পৃথিবীতে বহুসংখ্যক আগ্নেয়গিরি আছে। পণ্ডিতবর হম্বোল্ট স্থির করিয়াছেন যে, ৪৭০টী গিরি আছে, তন্মধ্যে ২২৫টিতে বিগত ১৬০ বৎসরের মধ্যে অগ্নিকাণ্ড হইয়াছে। ডাক্তার ফুস বলেন যে, উহার সংখ্যা ৬৭২; তন্মধ্যে ২৭০টীতে অগ্নিকার্য্য হইতেছে। কোন কোন পণ্ডিতের অনুমান এই যে, শুদ্ধ ভারতসাগরীয় দ্বীপব্যূহে অন্ততঃ ৯০০ আগ্নেয় গিরি আছে। ডাক্তার গিকী ১৬৩টীর উল্লেখ করেন।

দক্ষিণ আমেরিকার আগ্নেয় পর্ব্বতগুলি অতি প্রসিদ্ধ। টেরাডেলফিউগো বা আগ্নেয়ভূমি-দ্বীপে আরম্ভ হইয়া কীটো নগরের উত্তর পর্য্যন্ত আণ্ডিস শ্রেণীর অন্তর্গত ৪৩টী গিরি হইতে অগ্ন্যুদ্গম হইয়া থাকে। বিলারিকা, কটোপাক্সি, এণ্টিসানা, টঙ্কারেগোয়া প্রভৃতি শৃঙ্গ এণ্ডিসশ্রেণীভুক্ত। মধ্য আমেরিকা ও মেক্সিকো দেশে ৪০টী আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুদ্গম দেখা যায়। উহার মধ্যে টকসলা, ওরিজিবা, পপকাটিপেট্ল, জোরুল্ল ও কোলিমা পূর্ব্বপশ্চিম দিকে বিস্তৃত। কালিফর্ণিয়া হইতে কলম্বিয়া নদী পর্য্যন্ত ৫টীর অগ্ন্যুদ্গম হইয়া থাকে। কারীব সাগরীয় দ্বীপে ২।৩টীর কার্য্য দেখা যায়।

এসিয়া খণ্ডের আগ্নেয় পর্ব্বতশ্রেণী আমেরিকার এলিয়াস্কা উপদ্বীপে আরম্ভ হইয়া এলিউশনপুঞ্জ, কামস্কাট্কা, কিউরিলপুঞ্জ, জাপান, লুচু, ফর্মোজা, ফিলিপাইন, মলক্কাপুঞ্জ, সম্বয়, যব, সুমাত্রা দিয়া আরাকান সন্নিহিত রামরী; চেডুপ প্রভৃতি বঙ্গ উপসাগরস্থিত দ্বীপ পর্য্যন্ত বিস্তৃত। শেষোক্তগুলি হইতে কর্দ্দম, বাষ্প ও মেটে তৈল এবং কখনও বা ক্ষুদ্র প্রস্তরখণ্ড উৎক্ষিপ্ত হয়। উক্ত উপসাগরের বেরেন দ্বীপ, ও বোধ হয় নার্কন্দ দ্বীপ, আগ্নেয়গিরিবিশিষ্ট।

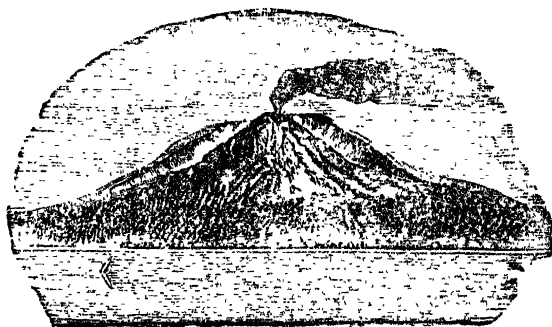
ইউরোপে গ্রীসদেশীয় সাগরের সেণ্টরিণ দ্বীপ হইতে নেপল্স, সিসিলি ও লিপারিপুঞ্জ পর্য্যন্ত আগ্নেয়গিরি দেখা যায়। এতদ্ভিন্ন আইসলণ্ড দ্বীপে হেক্লা নামক অতি প্রসিদ্ধ আগ্নেয়গিরি আছে। আফ্রিকার কেনারীপুঞ্জে টেনিরিফ নামক আগ্নেয়গিরি অবস্থিত। প্রশান্ত মহাসাগরে বেণ্ডা, নবগিনি, নবব্রিটন, নব হেব্রিডিস্, নর্ফোকদ্বীপ, মিত্রদ্বীপ, সোসাইটি, লেড্রোন ও সেণ্ডউইচ্পুঞ্জ আগ্নেয়গিরিবিশিষ্ট। এই গুলির

মধ্যে সেণ্ডউইচ্ পুঞ্জের কোন কোন গিরি অতিশয় ভয়ানক। দক্ষিণ মহাসাগরের বিক্টোরিয়া খণ্ডেও আগ্নেয়গিরি বিদ্যমান আছে।

অনেক আগ্নেয়গিরি এক রেথাক্রমে স্থিত দেখিয়া পণ্ডিতেরা অনুমান করেন যে, ভূপঞ্জর ঐ ঐ রেথা অনুসারে ফাটিয়াছিল সুতরাং ফাটল স্থান দিয়া ভূগর্ভস্থ পদার্থসমূহ উৎক্ষিপ্ত হইয়া আগ্নেয় পর্ব্বতাদি উৎপন্ন করিয়াছে। বাস্তবিক পর্ব্বত সকলের বর্ত্তমান অবস্থান দেখিলে ঐ সিদ্ধান্ত ভ্রান্তিমূলক বলিয়া বোধ হয় না। ফাটল স্থান না থাকিলেও ভূগর্ভস্থ পদার্থ স্বীয় শক্তিতে বহির্গমনের পথ করিয়া লইতে পারে, তাহার সন্দেহ নাই।

অনেক আগ্নেয়গিরি দীর্ঘকাল হইল বীতাগ্নি হইয়াছে। ফ্রান্সদেশে এইরূপ অনেকগুলি পুরাতন আগ্নেয়গিরির নিদর্শন পাওয়া যায়। মধ্য এসিয়া, কাস্পিয়ান সাগরীয় প্রদেশ, তুরস্ক, হঙ্গারি, জর্ম্মণি, ইটালী, স্পেন, স্কটলণ্ড, মধ্য-আফ্রিকা প্রভৃতি অনেক দেশের পর্ব্বতের গঠন ও পার্শ্ববর্ত্তী ভূমির প্রকৃতি দেখিয়া বোধ হয়, এই সকল স্থানে পূর্ব্বকালে অনেকবার অগ্ন্যুদ্গম হইয়াছিল। এই সকল গিরির গহ্বরের ও পার্শ্বদেশীয় প্রস্তরের অবস্থা পরীক্ষা করিয়া পণ্ডিতেরা অনেক তত্ত্ব অবগত হইতে পারিয়াছেন। অনেক স্থলে দেখা যায় যে, ঊর্দ্ধদেশ হইতে গহ্বরের নিম্নভাগে নানা পদার্থ পতিত হইয়া তাহার মুখ রুদ্ধ করিয়াছে। কখনও বা দ্রব পদার্থ বিনির্গত হইতে হইতে শীতল ও কঠিন হইয়া সুদৃঢ় প্রাচীর বা স্তম্ভবৎ দণ্ডায়মান রহিয়াছে। কখনও বা পুরাতন গহ্বরের উপরিভাগ দ্রবময় পদার্থে আবৃত থাকায় তাহার অস্তিত্ব পর্য্যন্ত অপরিজ্ঞাত রহিয়াছে। কোন গতিকে উপরের পদার্থরাশি স্থানচ্যুত হইলে, পুরাকালীন

গহ্বরের নিদর্শন পাওয়া যায়। উত্তর আমেরিকার পশ্চিম প্রদেশের স্থানবিশেষে পুরাকালে যে দ্রব পদার্থের স্রোত চলিয়াছিল, তাহার গভীরতা কখন কখন ৩,৭০০ ফুটের কম নহে।

সাগরগর্ভে অনেক আগ্নেয়গিরি আছে। উহাদের অগ্ন্যুদ্গমকালে বহুদূর হইতে সাগরের জল উচ্ছ্বসিত হয়; এবং ধুম ভস্মাদি নির্গত হইয়া কখন কখন অর্ণবযানের গতি রোধ করে। আটলাণ্টিক সাগরে আসেন্সন দ্বীপের উত্তরে উক্তরূপ দুইটী গিরি আছে।

বিসুবিয়স্ পর্ব্বত।

ইতালীর অন্তর্গত নেপল্স্ প্রদেশে বিসুবিয়স্ আগ্নেয়গিরি অতি প্রসিদ্ধ। উহার শৃঙ্গ মোচাগ্র, গহ্বরের পরিধি প্রায় তিন মাইল ও গভীরতা প্রায় ২০০০ ফুট। ১৮২২ খৃঃ অব্দের অক্টোবর মাসে যে অগ্ন্যুদ্গম হয়, তাহাতে উহার শৃঙ্গের উপরি হইতে ৮০০ ফুট উচ্চ অংশ বিনষ্ট হইয়া গিয়াছে, সুতরাং পর্ব্বতের উচ্চতা সে পরিমাণে কমিয়া ৩৪০০ ফুট হইয়াছে। খৃঃ

অব্দের ৯০ বৎসর পূর্ব্বে এদেশে তাদৃশ উৎপাত ছিল না; উক্ত সময় হইতে ৮৯ খৃঃ অব্দ পর্য্যন্ত অনেকবার ভূমিকম্প হয়, তৎপরে অগ্নিকাণ্ড আরম্ভ হয়। কিয়ৎকাল মেঘবৎ ধূম নির্গত হয়, তাহাতে মধ্যে মধ্যে বিদ্যুতের ন্যায় প্রভা দৃষ্ট হয়, তৎপরে একক্রমে আটদিন ভস্মরাশি উৎক্ষিপ্ত হইয়া হার্কিউলেনিয়ম ও পম্পিয়াই নামক দুইটী নগরী এককালে প্রোথিত করিয়া ফেলে। ১৭১৩ খৃঃ অব্দে একটী কূপখননকালে হার্কিউলেনিয়ম নগরীর নাট্যশালা বাহির হইয়া পড়ে। পরে অনুসন্ধান করাতে উভয় নগরীর কোন কোন অংশ আবিষ্কৃত হইয়াছে। ভস্মরাশিতে আচ্ছাদিত ছিল বলিয়া অনেক দ্রব্যাদি নষ্ট হয় নাই। নগরীদ্বয়ে অধিকসংখ্যক মনুষ্যকঙ্কাল না থাকাতে বোধ হয় অনেকেই জীবন রক্ষা করিবার অবকাশকাল পাইয়াছিল। সৈন্যগণ বারিকের গায় যে সকল অক্ষর খোদিত করিয়াছিল, ও বাটীর দ্বারে গৃহস্বামীদের যে সকল নাম লেখা ছিল তৎসমুদায় অদ্যাপি পড়া যায়। হার্কিউলেনিয়ম নগরের গৃহের কড়িকাঠ দেখিতে কৃষ্ণবর্ণ হইয়াছে, কিন্তু ইহা চিরিলে নূতন বোধ হয়। ভূর্জ্জপত্রের অনেকগুলি তাড়া পাওয়া গিয়াছে তাহাতে কি লেখা আছে, তাহা ঠিক করা যায় না। কোন ভদ্র ব্যক্তির পুস্তকালয় হইতে অনেক পুস্তক হস্তগত হইয়াছে, তন্মধ্যে প্রায় ৪০০ খণ্ডের নাম পড়া যায়। বোধ হয় এই দুই নগরীর সকল ভাগ আবিষ্কৃত হইলে কোন না কোন উৎকৃষ্ট গ্রন্থ পাওয়া যাইবে। বর্ত্তমান শতাব্দীতে বিসুবিয়সের পুনঃ পুনঃ অগ্ন্যুদগম হইতেছে।

এটনা পর্ব্বত সিসিলিদ্বীপে স্থিত। উহার উচ্ছ্রায় ১১ সহস্র ফুট; শৃঙ্গ মোচাগ্র ও পরিধি ৮৭ মাইল। এই পর্ব্বতের পার্শ্ব-

দেশে নানাবিধ ফল ও শস্য জন্মে এবং তথায় বহুলোকের বাস। কিঞ্চিৎ উর্দ্ধে ৬।৭ মাইল পরিমিত স্থান নানা বৃক্ষ দ্বারা আচ্ছাদিত; তথায় অনেক পশু বিচরণ করে। পর্ব্বতের অত্যুন্নত প্রদেশ মরুভূমিবৎ। মধ্যবর্ত্তী উন্নত শৃঙ্গ ব্যতীত পর্ব্বতের পার্শ্বে প্রায় একশত ক্ষুদ্র শৃঙ্গ আছে। যে যে সময়ে পার্শ্ব হইতে অগ্ন্যুদগম হইয়াছিল, তত্তৎকালে উহার এক একটী উৎপন্ন হইয়াছে। এইগুলি বৃক্ষ সমাকীর্ণ থাকাতে উপরিভাগ হইতে দেখিলে অতি আশ্চর্য্য শোভাময় বোধ হয়। এটনার ভিন্ন ভিন্ন অগ্ন্যুদগমে অশেষবিধ অত্যাশ্চর্য্য ঘটনা হইয়া গিয়াছে।

আইস্‌লণ্ডদ্বীপের হেক্‌লা পর্ব্বতের অগ্ন্যুদগম এক এক সময়ে ছয় বৎসর কাল ব্যাপিয়া হইয়া থাকে। উহার উপদ্রবকালে সমস্ত দ্বীপ বারংবার কম্পিত, পাহাড় সকল নিম্ন, পর্ব্বত ছিন্ন ভিন্ন, নদী খাতচ্যুত এবং হ্রদ উৎপন্ন হইয়াছে। তৎকালে নিকটস্থ সাগরে কখন নূতন দ্বীপ উত্থিত হইয়াছে, কখন বা পুরাতন দ্বীপ সাগরগর্ভে প্রবেশ করিয়াছে। উক্ত দেশে পর্ব্বতের অগ্ন্যুদগমের বিরামকালে অসংখ্য উষ্ণপ্রস্রবণ দ্বারা আভ্যন্তরিক তাপের কার্য্য প্রকাশিত হয়। ১৬৮৩ অব্দে আইস্‌লণ্ডে ভূমিকম্প হইতেছিল, এক দিন তাহার প্রভাব অসহ্য হইয়া উঠিল। তখন আইস্‌লণ্ডে স্কাপ্তা নদীর নিকটবর্ত্তী একটী গিরি হইতে দ্রবপদার্থ নির্গত হইয়া উক্ত নদী পূর্ণ করিয়া ফেলিল। পরে যাইতে যাইতে একটী সুগভীর হ্রদ পূর্ণ করিল। তদনন্তর কয়েকটী অন্তঃসলিল গহ্বরের উপর দিয়া যাইবার কালে সেইগুলির গর্ভস্থ জলের কিয়দংশ বাষ্পীভূত করিল, সেই বাষ্পের বলে উপরিভাগের ভূমিখণ্ড স্থানে স্থানে উর্দ্ধে উৎক্ষিপ্ত হইয়া গেল। এই স্রোত চলিতে চলিতে অনেক গ্রাম প্লাবিত করিয়া অবশেষে

একটী জলপ্রপাতের নিম্নদেশের গহ্বর পূর্ণ করিল, কিন্তু তাহাতেও উহা নিঃশেষিত হইল না ; ক্রমে আরও দ্রবপদার্থ আসিয়া উহার অনুসরণ করাতে অনেকদূর লইয়া দেশ প্লাবিত হইল। কোথাও বা ১০০ ফুট গভীর ১২।১৪ মাইল বিস্তৃত হ্রদরূপে অবস্থিত রহিল। এই উপপ্লবকালে অন্যূন ২০ খানি গ্রাম উৎসন্ন ও ৯,০০০ লোকের প্রাণবিয়োগ হয়।

১৮১৫ অব্দে যবদ্বীপের সন্নিহিত সম্বয় দ্বীপে অতি ভয়ানক অগ্ন্যূদ্গম আরম্ভ হইয়া চারি মাসের মধ্যে শেষ হয় নাই। উহার ভীষণ গর্জ্জন ৯৭০ মাইল দূরে সুমাত্রাদ্বীপে ও ৭২০ মাইল দূরে টর্ণেট দ্বীপে শ্রুত হইয়াছিল। গিরি প্রদেশস্থ ১২,০০০ লোকের মধ্যে কেবল ২৬ জন জীবিত ছিল। তৎকালে ভয়ানক ঘূর্ণিবায়ু উত্থিত হইয়া মনুষ্যপশ্বাদি শূন্যে উৎক্ষিপ্ত করে এবং বৃহৎ বৃক্ষাদি উৎপাটিত করিয়া ফেলে। পর্ব্বত হইতে দ্রবপদার্থ স্রোত নির্গত হইয়া নানা ধারায় সমুদ্রে উপনীত হয়। ভস্মাদি পদার্থ পর্ব্বত হইতে এত বেগে উৎক্ষিপ্ত হয় যে ৪০ মাইল দূরস্থ জনপদবাসিগণও ভয়ে গৃহাদি পরিত্যাগ করিয়া পলায়ন করে। ৩০০ মাইল দূরে যবদ্বীপে এত অধিক ভস্ম পতিত হয় যে, তথায় দিবাভাগে ঘোরতর অন্ধকার হইয়াছিল। অম্বয়না ও বান্দাদ্বীপে (শেষোক্তটী ৮০০ মাইল দূরে) সূক্ষ্ম ভস্মরেণু কিয়ৎপরিমাণে উপনীত হয়। গিরির নিকটস্থ তম্বরো নগর সাগরজলে মগ্ন হইয়া যায়। এক্ষণে তথায় ১৮ ফুট জল আছে। সম্বয় দ্বীপের চতুর্দ্দিকে সহস্র মাইল দূরে এই অগ্ন্যূৎপাতের শব্দ ও অন্যান্য উপদ্রব অনুভূত হইয়াছিল।

১৮২২ অব্দে যবদ্বীপের গলংগং পর্ব্বত নিবিড় অরণ্যময় ও উহার সন্নিহিত ভূভাগ বহুজনসমাকীর্ণ ছিল। উক্ত অব্দের জুলাই

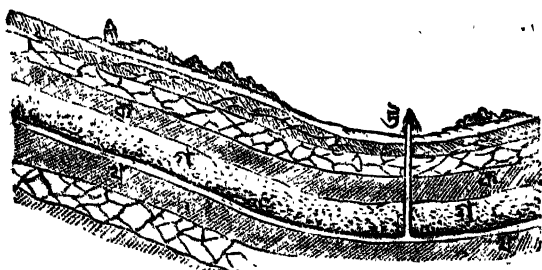
মাসে তত্রত্য একটী নদীর জল সহসা উত্তপ্ত বোধ হইতে লাগিল। পরে ৮ই অক্টোবর অতি ভয়ানক শব্দসহকারে পৃথিবী কম্পিত হইল, এবং অত্যুষ্ণ জল ও কর্দ্দমরাশি, প্রজ্বলিত গন্ধক, ভস্ম প্রভৃতি ভীষণবেগে উৎক্ষিপ্ত হইয়া ৪০ মাইল দূরেও পতিত হইয়াছিল। পরে প্রজ্বলিত দ্রবপদার্থের স্রোত বহির্গত হইয়া নদী সকলের খাত পূর্ণ ও পার্শ্বস্থ দেশ প্লাবিত করিল। ২৬ মাইল পরিমিত ভূভাগে জনপ্রাণীর চিহ্নও রহিল না। ১২ই অক্টোবর পুনরায় অগ্ন্যুৎপাত আরম্ভ হইল। তাহাতেও ২০০ লোক মৃত্যুমুখে পতিত হয়। ১৮৮৩ অব্দে যব ও সুমাত্রাদ্বীপের মধ্যবর্ত্তী ক্রাকাটাও দ্বীপে এক ভীষণ ভূমিকম্প ও অত্যদ্ভুত অগ্ন্যুৎপাত হওয়াতে সন্নিহিত স্থানের অন্যূন ৩০,০০০ লোক নিধন প্রাপ্ত হইয়াছে। এই অগ্ন্যুৎপাতে ভূগর্ভ হইতে অপরিমিত সূক্ষ্ম ভস্মরাশি ঊর্দ্ধে উৎক্ষিপ্ত হইয়াছিল। তৎপরে কয়েকমাস পর্য্যন্ত পৃথিবীর অনেক স্থানে উদয় ও অস্তকালে পূর্ব্ব ও পশ্চিম দিক যে লোহিত বর্ণ ধারণ করিত, অনেকে অনুমান করেন গগনমণ্ডল ঐ সূক্ষ্ম পাংশু রাশিতে আচ্ছন্ন থাকাই তাহার কারণ। ৪

আগ্নেয়গিরির-অগ্ন্যুৎপাতকালে ভস্মাদি লঘু পদার্থ ব্যতীত অত্যুত্তপ্ত প্রস্তরখণ্ড উৎক্ষিপ্ত হয়, ইহা পূর্ব্বে বলা হইয়াছে। এই গুলি ঊর্দ্ধে উঠিয়া পরস্পরকে আঘাত করে এবং অন্ধকারময় রাত্রিতে তন্নিবন্ধন অগ্নিস্ফুলিঙ্গ নির্গত হইয়া দিঙ্মণ্ডল আলোকিত করে। প্রস্তরখণ্ড কত বেগে উৎক্ষিপ্ত হয়, তাহা কটোপেকসী গিরির অগ্ন্যুৎপাতে অনুভূত হইয়াছিল। তৎকালে পাঁচ সহস্র মণ ভারি একখণ্ড প্রস্তর ৯ মাইল দূরে নীত হইয়াছিল। চিলি দেশের কোন গিরি হইতে প্রস্তরাদি ৩০ মাইল দূরে চালিত হইয়াছিল। বাস্তবিক যে ভীষণ শক্তিতে ভূপৃষ্ঠ

কার্য্য সংঘটিত হয়, মনোমধ্যে তাহার প্রভাব কল্পনা করাও কঠিন।

আগ্নেয়গিরি হইতে প্রভূত পরিমাণে বাষ্প নির্গত হয়। বাষ্পাদি একবার উঠিয়াই ক্ষান্ত হয় না। পুনঃ পুনঃ বিকট শব্দ করতঃ বহির্গত হয়। পরিশেষে ধাতুনিস্রবের স্রোত বহিতে আরম্ভ হইলে প্রায় অগ্ন্যুৎপাতের শেষ হইয়া থাকে। প্রাণঘাতক অঙ্গারকাম্ল বায়ু প্রভূত পরিমাণে পর্ব্বত হইতে দীর্ঘকাল ধরিয়া নির্গত হইয়া অনেক জীবজন্তুর প্রাণনাশ করে।

ভূগর্ভের প্রকৃত অবস্থা কি, তাহা এ পর্য্যন্ত জানা যায় নাই। কিন্তু উহা যে অত্যুষ্ণভাবে অবস্থিত, তাহার নানা প্রমাণ পাওয়া যায়। আগ্নেয়গিরির উপদ্রব কালে প্রভূত পরিমাণে জল ও জলীয় বাষ্প নির্গত হয় দেখিয়া পণ্ডিতেরা অনুমান করেন যে, বৃষ্টির জল ভূগর্ভে প্রবিষ্ট হইয়া নানাস্থানে সঞ্চিত হইয়া থাকে।

উষ্ণপ্রস্রবণ।—স্বাভাবিক বিবর দিয়া যদি ভূগর্ভস্থ উষ্ণ জল ঊর্দ্ধে উত্থিত হয়, তাহা হইলেই উষ্ণ প্রস্রবণ উৎপন্ন হয়। আমাদের দেশে কতকগুলি উষ্ণ প্রস্রবণ আছে। মুঙ্গেরের

নিকট সীতাকুণ্ড নামক যে প্রস্রবণ আছে, সেটি এই জাতীয়।

চট্টগ্রাম ও ছোটনাগপুরেও ঈদৃশ প্রস্রবণ আছে। এই গুলির জল উত্তপ্ত ভূগর্ভ হইতে উত্থিত হয় বলিয়া উষ্ণ। কোন কোন উষ্ণ প্রস্রবণ আগ্নেয়গিরির নিকটবর্ত্তী। আইসলণ্ডদ্বীপে অনেকগুলি উষ্ণ প্রস্রবণ আছে, তন্মধ্যে তিনটী অতি বৃহৎ। উহার একটীর জল প্রায় ২০০ ফুট ঊর্দ্ধে উৎক্ষিপ্ত হয়। উষ্ণ প্রস্রবণ পৃথিবীর অন্য অন্য নানা স্থানেও দৃষ্ট হয়।

ভূপঞ্জরে যে সকল স্তর আছে, তাহার সকলগুলি জল শোষণ করিতে পারে না। বালুকাময় স্তরে জল প্রবেশ করে, আটাল পঙ্কময় স্তরে জল প্রবিষ্ট হয় না। যদি কোন স্থানে বালুকাময় স্তরের উপরে ও নিম্নে আটাল পঙ্কময় কি অন্য কোন কঠিন স্তর থাকে তাহা হইলে ঐ বালুকাময় স্তরের জল উহাতে আবদ্ধ হইয়া থাকে। যদি ঐ বালুকাময় স্তরের এক প্রান্ত ঐ স্থানটির ভূপৃষ্ঠ অপেক্ষা উন্নত হয়, তাহা হইলে ঐ স্থান স্ফুটিত করিলে সমোচ্চতা ধর্ম্মগুণে বালুকাময় স্তরের জল উৎসাকারে ঊর্দ্ধে উত্থিত হয়।

কোন কোন দেশে এইরূপে সুগভীর কূপ খনন করিয়া প্রভূত পরিমাণে জলরাশি প্রাপ্ত হওয়া যায়। এই গুলিকে আর্টেসিয় কূপ বলে। পারিস নগরের নিকটে ১৮০০ ফুট গভীর এক আর্টেসিয় কূপ আছে। তৎপ্রদেশের সামান্য কূপের জল অপেক্ষা উহার জল ৩০ অংশ অধিক উষ্ণ।

ভূমিকম্প। ভূমিকম্প কি তাহা অনেকে প্রত্যক্ষ করিয়াছেন। ভারতের দক্ষিণ ভাগে উহার তাদৃশ প্রাদুর্ভাব নাই। কাশ্মীর ও বঙ্গদেশের উত্তরপূর্ব্ব পার্ব্বতীয় অঞ্চলে উহা দ্বারা মধ্যে মধ্যে অনেক অনিষ্টসাধন হইয়া থাকে। ভূমিকম্পের সময় সচরাচর ভূমি গৃহাদি আস্তে আস্তে কম্পিত হয়, কিন্তু কখন কখন উহা দ্বারা ভূপৃষ্ঠ এরূপ প্রবলবেগে কম্পিত হইয়া

থাকে যে, প্রস্তরাদি স্থানভ্রষ্ট হয়, বৃক্ষাদি উৎপাটিত হয় এবং গ্রাম নগরাদি ভূমিসাৎ হইয়া যায়। ভূমিকম্পে লোকের যে সর্ব্বনাশ হয় তাহা অতি বিস্ময়জনক। পূর্ব্বসূত্রে প্রায় কিছুই জানা যায় না, সহসা দূরবর্ত্তী মেঘগর্জ্জন বা তোপের শব্দের ন্যায় শব্দ হয়, এবং লোকে চকিত হইয়া দেখে যে, তৎক্ষণাৎ পদতলস্থ ভূমি দোলায়মান হইতেছে এবং অট্টালিকাদি দুলিতে দুলিতে ভূমিসাৎ হইতেছে; ইতস্ততঃ ভূভাগ বিদীর্ণ হইতেছে এবং কোথাও বা বিদীর্ণ হইয়া পুনরায় সংযুক্ত হইয়া যাইতেছে। কখন কখন নিমেষ মধ্যে বৃহৎ বৃহৎ নগরাদি ভগ্ন ও সহস্র সহস্র লোক মৃত্যুমুখে পতিত হয় এবং কখন কখন উহার প্রভাব বহুদূরব্যাপী হইয়া ভিন্ন ভিন্ন প্রদেশে অনিষ্ট করে। যেমন সমুদ্রে তরঙ্গ হইলে সমুদ্র দোলায়মান হয় এবং সমুদ্রস্থিত জাহাজের মাস্তল ইতস্ততঃ দুলিতে থাকে, ভূমিকম্পকালেও ভূমির তাদৃশ অবস্থা হয়। ফলতঃ ভূমিকম্পকালে ভূমিতেও তরঙ্গ উৎপাদিত হইয়া থাকে। এই তরঙ্গ একস্থান হইতে আরম্ভ হইয়া ক্রমশঃ বীচিমালার ন্যায় চতুঃপার্শ্বে বহুদূর পর্য্যন্ত চালিত হয়।

১২৯২ সালের রথযাত্রার দিন এতদ্দেশে একটী ভয়ানক ভূমিকম্প হইয়া গিয়াছে, এই ভূমিকম্পে প্রায় সমুদয় বঙ্গদেশ বিকম্পিত হইয়াছিল। উত্তরপূর্ব্ব অঞ্চলে এতদ্দ্বারা যে অনিষ্টকর কাণ্ড সকল সংঘটিত হইয়া গিয়াছে, তাহা স্মরণ ও চিন্তন করিতে গেলেও হৃৎকম্প উপস্থিত হয়। রথযাত্রা সন্দর্শনে যাইবে বলিয়া স্নেহময়ী জননী শিশুসন্তানকে বিচিত্র বসন ভূষণে বিভূষিত করিতেছেন, রত্নরাজি পরিধান করিয়া অন্তঃপুরবাসিনী রমণীগণ সৌধোপরি আরোহণ করিয়া রথের প্রতি দৃষ্টিপাত করিয়া আছেন, রাজপথ দিয়া জলস্রোতের ন্যায় জনস্রোত আনন্দলহরী-

মালায় আন্দোলিত হইয়া প্রধাবিত হইতেছে, এমন সময়ে সর্ব্বংসহা বসুন্ধরা সহসা অধীরা হইয়া কম্পিত হইতে লাগিল। সহস্র সহস্র তোপধ্বনির ন্যায় ভয়ঙ্কর ধ্বনি ভূগর্ভ হইতে উত্থিত হইতে লাগিল, কোথাও বা ভূপৃষ্ঠ বিদীর্ণ করিয়া জল, কর্দ্দম ও বালুকা রাশি উত্থিত হইতে লাগিল, কোথাও বা অট্টালিকা সকল দেখিতে দেখিতে চূর্ণ হইয়া গেল, কোথাও ভগ্ন প্রাসাদের চূর্ণীকৃত ধূলিরাশি ঊর্দ্ধে উত্থিত হইয়া গগনমণ্ডল সমাচ্ছন্ন করিয়া ফেলিল, কোথাও বা পুরবাসিগণ পতিত গৃহমধ্যে প্রোথিত হইয়া মৃত্যুমুখে পতিত হইল, কোথাও বা শিশুসন্তানগণকে লইয়া পলায়ন করিতে করিতে জনকজননী স্ব স্ব মন্দিরপতন নিবন্ধন অকালে কালসদনে গমন করিলেন, কোথাও বা ভাগ্য বলে প্রাণাধিক প্রিয়জনকে লইয়া পতনোন্মুখ গৃহ হইতে লম্ফ প্রদানপূর্ব্বক কেহ কেহ রক্ষা পাইলেন। এই ভূমিকম্পে বগুড়া, সেরপুর ও নাটোর অঞ্চলের বিশেষ অনিষ্ট হইয়া গিয়াছে। এখন পর্য্যন্ত মধ্যে মধ্যে এক একবার ভূমিকম্প হইতেছে। কি কারণে এইরূপ ভূমিকম্প হইতেছে, তাহা এখনও নিশ্চয়রূপে নিরূপিত হয় নাই।

এই ভূমিকম্পের কয়েক দিন পূর্ব্বে কাশ্মীর অঞ্চলে একটী ভীষণ ভূমিকম্প হয়। তাহাতে তিন সহস্রের অধিক লোক মৃত্যুমুখে পতিত হয়। স্থানে স্থানে বহুদূর ব্যাপিয়া ভূপৃষ্ঠ বিদীর্ণ হইয়াছিল এবং কোথাও জল ও সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম বালুকা উত্থিত হইয়াছিল।

১২৮৮ সালে পৌষ মাসে এতদ্দেশে যে ভূমিকম্প হইয়াছিল, তাহার প্রভাব বহুদূর পর্য্যন্ত অনুভূত হইয়াছিল। এই ভূমিকম্পের সময় রামরী দ্বীপের আগ্নেয়গিরি হইতে কর্দ্দম উৎক্ষিপ্ত হইয়াছিল।

১৭৬২ অব্দে চট্টগ্রামে ভূমিকম্প হওয়াতে নানা স্থানের ভূমি

ফাটিয়া যায়। সেই সকল স্থান হইতে গন্ধকমিশ্রিত জল ও কর্দ্দম নিঃসৃত হয়, একটী নদী শুষ্ক হইয়া যায়, উপকূলের প্রায় ৭০ বর্গমাইল ভূমি ২০০ লোকসহ সাগরে বসিয়া যায়। মগদেশীয় একটী পাহাড় এককালে অন্তর্হিত হয়, এবং অপর একটীর শৃঙ্গ-দেশ ব্যতীত অবশিষ্ট সমুদয় অংশ ভূগর্ভে প্রবেশ করিয়াছিল। আরও চারিটী পাহাড়ের স্থানে স্থানে ৩০ হইতে ৬০ ফুট পরিমিত গর্ত্ত উৎপন্ন হয়, এবং কয়েকটী গ্রাম বসিয়া গিয়া জলপ্লাবিত হয়। নিকটবর্ত্তী সুবিখ্যাত সীতাকুণ্ড পাহাড়ে তৎকালে দুইটী আগ্নেয় শক্তির কার্য্য দৃষ্ট হয়। এদিকে যৎকালে চট্টগ্রামের উপকূল বসিয়া গেল, তখন অদূরবর্ত্তী রামরী ও চেডুপ দ্বীপ উন্নত হইয়া উঠিল।

১৮১৯ অব্দে কচ্ছদেশে যে ভূমিকম্প হয়, তাহাতে ভুজ নগর বিনষ্ট হইয়া যায়। কলিকাতা, কাটমুণ্ড ও পটুঞ্চেরি পরস্পর এত দূরবর্ত্তী, কিন্তু উক্ত ভূমিকম্পের প্রভাব সমকালে উক্ত তিন স্থানেই প্রকাশিত হয়, এবং তৎকালে অহম্মদাবাদ নগরের মস্‌জিদ ভূমিসাৎ হইয়া যায়। ৩০ মাইল দূরে দীনোদর আগ্নেয়-গিরি হইতে তৎকালে অগ্নিনিঃসরণ হইয়াছিল, এ কথাও অনেকে বলে। এই সময়ে সিন্ধুনদের পূর্ব্বশাখার জলের গভীরতা একফুট হইতে ১৮ ফুট হইয়া যায়, কচ্ছ প্রদেশের রণ বসিয়া যায় ও তাহাতে সমুদ্রজল প্রবেশ করে, এবং সিন্দুরী নামক দুর্গ ও গ্রাম বসিয়া গিয়া জলদ্বারা আবৃত হয়। দুর্গের উপরিভাগ জলমগ্ন হয় নাই, এজন্য তাহাতে আরোহণ করিয়া অনেকের প্রাণরক্ষা হয়। আজিও সিন্দুরী দুর্গের উপরিভাগ দেখিতে পাওয়া যায়। সিন্দুরী হইতে অন্যূন পাঁচ মাইল দূরে ৫০ মাইল দীর্ঘ, প্রায় ১৬ মাইল প্রশস্ত ও পার্শ্বভূমি হইতে দশ ফুট উচ্চ

একটী পাহাড় উৎপন্ন হয়। ঐশ্বরিক শক্তির প্রত্যক্ষ ফল ভাবিয়া লোকে তাহাকে আল্লাবাঁধ বলিয়া থাকে। এই বাঁধের এক-স্থান ভেদ করিয়া এক্ষণে সিন্ধুনদ প্রবাহিত হইতেছে।

১৭৮৩ হইতে ১৭৮৬ অব্দ পর্য্যন্ত কেলেব্রিয়া দেশে একটি ভূমিকম্প হয়। এই ভূমিকম্পের বিস্তৃতি ৫০০বর্গ মাইল; তত্রত্য উঁপিডো নগরের চতুর্দ্দিকে ২২ মাইল স্থানে উহার প্রভাব প্রদর্শিত হয়। এই ভূভাগের সমুদয় গ্রাম ও নগর এককালে বিনষ্ট হইয়া যায়। কোন কোন স্থানে ভূমি উন্নত ও কোথাও বা নিম্ন হইয়াছিল, এবং কোথাও ফাটিয়া গিয়াছিল। একস্থানে একটী বৃহৎ হ্রদ উৎপন্ন হয়, এবং স্থানান্তরে নূতন দিক দিয়া নদীর গতি হয়। শস্যক্ষেত্র অবিকৃত ভাবে এক স্থান হইতে অন্য স্থানে নীত হয় ও ভূমি সহ গৃহাদি দূরে চালিত হইয়া যায়। সমুদ্রের উপকূল স্খলিত অথবা জলপ্লাবিত হওয়াতে বহুসংখ্যক লোকের প্রাণসংহার হয়। এই উপপ্লবে প্রায় ৪০ সহস্র লোক তৎকালে প্রাণত্যাগ করে। অনেকের দেহ ৪।৫ দিন প্রোথিত থাকিয়া পরে উৎক্ষিপ্ত হয়। এই সময়ে ষ্ট্রম্বলিগিরি শান্তভাব ধারণ করে ও এট্‌না হইতে ধূম নির্গত হয়।

১৭৫৫ অব্দে লিস্‌বন্‌ নগরে ভূগর্ভে প্রথমতঃ মেঘগর্জ্জনের ন্যায় শব্দ হইতে লাগিল; পরক্ষণেই ভূমিকম্প আরম্ভ হইল। প্রথম কম্পনেই নগরের অনেক গৃহ বিনষ্ট হইয়া গেল। ছয় মিনিটের মধ্যে ৬০ সহস্র লোক গতাসু হইল। প্রথমে সমুদ্র সরিয়া গেল, তৎপরে ৫০ বা ৬০ ফুট উচ্চ তরঙ্গ সহ প্রত্যাগত হইল। কয়েকটী পর্ব্বত বারংবার কম্পিত হইল, তাহাদের শিখরদেশ ও অন্যান্য স্থান ফাটিয়া গেল এবং লিস্‌বনের পোতা-শ্রয়ের মার্ব্বল নির্ম্মিত সুরম্য প্রশস্ত ঘাট সহসা সাগরগর্ভে প্রবেশ

করিল। তৎকালে উক্ত ঘাটে সহরের অনেক লোক প্রাণভয়ে আশ্রয় লইয়াছিল, উহারা সকলেই বিনষ্ট হইল; উহাদের কাহারও শব আর ভাসিয়া উঠিল না। এই ভূমিকম্পের প্রভাব সুইডেন ইংলণ্ড, জর্ম্মনি, কারীব সাগরীয় দ্বীপ, কেনেডা, মরোক, প্রভৃতি সুদূর দেশেও অনুভূত হইয়াছিল। তৎকালে মরোক নগর হইতে ২৫ মাইল দূরে একটি গণ্ডগ্রাম ৮।১০ সহস্র অধিবাসী সহ ভূগর্ভে প্রবেশ করিয়াছিল।

ভূমিকম্পের প্রভাবে কখন কখন ভূমি উন্নত বা নিম্ন হইয়া যায়। ১৮৩৫ অব্দে চিলিদেশের ভূমিকম্পে তত্রত্য উপকূল সহসা ১০ ফুট উন্নত হইয়াছিল। ১৮১১ হইতে ১৮১৩ অব্দ পর্য্যন্ত মিসিসিপি নদীর নিকটবর্ত্তী প্রদেশে অনেকবার ভূমিকম্প হয়, তাহাতে বহ্বায়ত ভূমিখণ্ড নিম্ন হইয়া যায়। ঐ প্রদেশে কত বৃহৎ বৃক্ষাদি এক্ষণেও জলনিমগ্ন অবস্থায় দৃষ্ট হয়।

১৮৩৭ অব্দে চিলিদেশের ভূমিকম্পে বলডিবিয়া নগর উৎসন্ন ও তদ্দেশের ভূভাগ উন্নত হয়। ১৮৩৫ অব্দে উক্ত দেশে যে ভূমিকম্প হইয়াছিল তাহা দৈর্ঘ্যে ১,০০০ মাইল ও প্রস্থে ৫০০ মাইল ব্যাপী। উহার প্রভাবে সাগর তরঙ্গ ১৬।২০ ফুট উচ্চ হইয়া উঠে। তৎকালে অসর্ণ নামক গিরির অগ্ন্যুদ্গম হয় ও জুয়ানফার্ণাণ্ডেজ দ্বীপের নিকটস্থ সাগরে একটি নূতন অগ্নিকাণ্ড হয়; তাহাতে উক্ত দ্বীপ সমস্ত রাত্রি আলোকময় হইয়াছিল। সাগর তরঙ্গ উঠিয়া জুয়ানফার্ণাণ্ডেজ জলপ্লাবিত করিয়াছিল।

ভূমিকম্প ও আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুদ্গমের যেরূপ সম্বন্ধ দেখা যায়, তাহাতে উভয়েরই কারণের একতা অনুমান করা যায়। ভূমিকম্প ও আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুদ্গমকালে ভূগর্ভ হইতে বাষ্প উষ্ণজল ও দ্রবপদার্থ প্রভৃতি উৎক্ষিপ্ত হয়, তাহাতে বোধ হয়

যে, পৃথিবীর আভ্যন্তরিক তাপ উহাদের উভয়েরই আদি কারণ। কিন্তু সেই তাপ কি এবং কি অবস্থায় ঈদৃশ ভয়ানক কাণ্ড উপস্থিত করে, তদ্বিষয়ে পণ্ডিতদিগের মতভেদ আছে। সম্ভবপর মতটী নিম্নে লিখিত হইল।

ভূপৃষ্ঠের কোন কোন স্থানে গহ্বর আছে, তাহাতে জল অথবা অন্যবিধ পদার্থ সঞ্চিত থাকে। গহ্বরের জল বিবরাদি দিয়া অত্যুষ্ণ স্থানে উপনীত হইলে বাষ্পীভূত হয়। জল বাষ্পে পরিণত হইবার সময় তাহার আয়তন সহসা অনেক গুণ বৃদ্ধি পায় সুতরাং বাষ্পরাশি যে পথ পায় সেইদিকে ধাবমান হয়। ভূপৃষ্ঠ হইতে উক্ত স্থান পর্য্যন্ত কোন বিবর থাকিলে বাষ্পরাশি সেই পথেই গমন করে, নতুবা স্বীয় প্রসারণ শক্তিতে ভূপৃষ্ঠ ভেদ করিয়া সেই পথ দিয়া বহির্গত হয়। যেমন বারুদে আগুণ দিলে তদুৎপন্ন বাষ্প বহ্বায়ত হইয়া অতিশয় বেগে গুলির সহিত বন্দুকের নলের মুখ দিয়া বহির্গমন করে, ভূগর্ভেও তাদৃশ কোন ঘটনা হওয়াতে অভ্যন্তরস্থ পদার্থরাশি প্রবলবেগে উৎক্ষিপ্ত হয়। যে প্রদেশের ভূগর্ভে ঈদৃশ উপদ্রব হয়, সে অঞ্চল সহজেই ইতস্ততঃ সঞ্চালিত হইয়া ভূমিকম্প প্রভৃতি উৎপাদন করে। কখন কখন আভ্যন্তরিক বাষ্পরাশি ভূপৃষ্ঠের উপরিভাগ পর্য্যন্ত না উঠিতে উঠিতে পুনরায় তরল হইয়া যায়। এরূপ সময়ে কেবল ভূমিকম্প হয়, কিন্তু অগ্ন্যুদ্গম হইতে পারে না। পৃথিবীর তড়িৎ শক্তির সহিত ভূমিকম্পের কোন না কোন সম্বন্ধ আছে এবং তন্নিবন্ধন কখন কখন ভূমিকম্প হইয়া থাকে, ইহাও বিচিত্র নহে।

সপ্তম অধ্যায়।

সাগরের বিবরণ।

যে বিশাল মহাসমুদ্র আমাদের আবাসভূমি বসুন্ধরার স্থল-ভাগ পরিবেষ্টন করিয়া রহিয়াছে, যখন তাহা প্রথম দর্শন করা যায়, তখন মনে কি অনির্ব্বচনীয় ভাব পরম্পরাই উদিত হয়। বায়ুমণ্ডলও অতিশয় বিস্তীর্ণ বটে, কিন্তু উহার নিম্নদেশে আমরা আজন্ম বাস করিতেছি, এজন্য উহার বিশালতা আপনা হইতে আমাদের মনে উদয় হয় না। কিন্তু সহসা সমুদ্র সন্দর্শন করিলে ভক্তি ও বিস্ময় যুগপৎ আমাদের মানসমন্দির অধিকার করে। তখন বোধ হয়, যেন স্থলভাগ অতিসামান্য পদার্থ এবং সমুদ্র হইতে বৃহত্তর বুঝি আর কিছুই নাই। ফলতঃ সাগরের উপমা দিবার আর স্থল নাই। "গগনং গগনাকারং সাগরং সাগরো-পমম্"—গগন গগনাকার ও সাগর সাগরোপম এই বাক্য চির-প্রসিদ্ধই আছে। বাস্তবিকও অন্য কোন বস্তুর সহিত তুলনা দিয়া সাগরের বিশালত্ব বুঝাইয়া দেওয়া অসম্ভব। ভূপৃষ্ঠের চারি অংশের তিন অংশ সাগরজলে আবৃত।

যদি পৃথিবী একটী মসৃণ ধাতুময় গোলকের ন্যায় হইত, তাহা হইলে উহার সমুদয় পৃষ্ঠদেশ সাগরজলে আবৃত হইত। ঊর্দ্ধভাগে বায়ুরাশি ও তাহার নীচে জলরাশি কঠিন ভূপৃষ্ঠকে আচ্ছাদন করিয়া থাকিত। বাস্তবিক পুরাকালে এক সময়ে পৃথিবীর যে ঈদৃশ অবস্থা ছিল না, এরূপ বোধ হয় না। সাগরের

বর্ণ, লবণাক্তভা, শীতলতা, গভীরতা, সমোচ্চতা, তরঙ্গ, বেলা ও স্রোত, এই কয়েকটী বিষয়ের বিবরণ ক্রমে লেখা যাইতেছে।

১। বর্ণ। সাগরবারির বর্ণ হরিৎ, নীল, গাঢ়নীল, বা কৃষ্ণাভ নীল। বায়ু ও জল সচরাচর বর্ণহীন বটে, কিন্তু অধিক পরিমাণে যেথানে বিদ্যমান থাকে, অনেকে বলেন সেথানে উহারা নীলবর্ণ বলিয়া বোধ হয়। আমরা আকাশ নীলবর্ণ দেখি, কিন্তু তাঁহারা বলেন, ঐ নীলবর্ণ আকাশের নহে বায়ুরাশির, এবং নীলবর্ণ বায়ুরাশির মধ্য দিয়া আমরা অনন্ত আকাশ দেখি, এই নিমিত্ত উহা নীলবর্ণ বলিয়া বোধ হয়। তাঁহাদের মতে যে কারণে পৃথিবীর চতুর্দ্দিকস্থ বায়ুরাশির বর্ণ নীল সেই কারণে জলরাশির বর্ণও নীল। অবান্তর কারণে কোন কোন স্থানে উহার ব্যতিক্রম ঘটিয়া থাকে। স্থলভাগের নিকট কর্দ্দমাদি মিশ্রিত থাকায় সাগরজল মৃদ্বর্ণ হয়। গঙ্গা প্রভৃতি বৃহৎ নদীর স্রোত এত প্রবল, যে, তাহা সমুদ্রে পতিত হইয়াও বহুদুর পর্য্যন্ত সমুদ্রজলের সহিত মিলিত না হইয়া পৃথগ্‌ভাবে রহিয়াছে বলিয়া বোধ হয়। স্থানে স্থানে উপকূল হইতে দূরবর্ত্তী সমুদ্রের জল গাঢ় নীলবর্ণ ও কথন কথন এরূপ স্বচ্ছ যে, ৪০০।৫০০ ফুট নীচে তাহার তলস্থ পদার্থ অনায়াসে দৃষ্ট হয়। মেঘ হইলে উহার বর্ণ সাগরজলে প্রতিফলিত হইয়া নানাবিধ বর্ণের আভা উৎপাদন করে। কোন কোন স্থানে ও কোন কোন সময়ে কোন কোন কারণে সাগরজলের নানা বর্ণ দৃষ্ট হয়। লোহিত-সাগর, ভূমধ্য সাগরের পূর্ব্বভাগ ও কালিফর্ণিয়া উপসাগর কথন কথন কোন কোন স্থানে রক্তাভ বলিয়া প্রতীয়মান হয়। গিনি উপসাগর শ্বেত, পীতসাগর পীত, কৃষ্ণসাগর ও মালবদ্বীপের নিকটস্থ সমুদ্র কৃষ্ণবর্ণ। বোধ হয় কীটাণু বা ক্ষুদ্র উদ্ভিদ্‌বিশেষ দ্বারা শ্বেত ও

রক্তবর্ণ উৎপন্ন হয়। পীতসাগরের বর্ণ তত্রত্য মৃত্তিকা হইতে উৎপন্ন। এতদ্ভিন্ন রাত্রিকালে কোন কোন স্থলে জাহাজের পথে যে অতি সুদৃশ্য উজ্জল আলোক দেখা যায়, তাহা কীটাণুজাত।

২। লবণাক্ততা। সমুদ্রের জল লবণময়, উহাতে সামান্য লবণ ও অন্যান্য কয়েক প্রকার ক্ষারময় দ্রব্য মিশ্রিত আছে। উপকূল হইতে যতদূরে গমন করা যায়, সাগরের জল ততই লোণা বলিয়া বোধ হয়। গঙ্গা, আমেজন, মিসিসিপি, প্রভৃতি বৃহৎ বৃহৎ সাগরগামিনী নদীর মোহানার নিকটবর্ত্তী সাগরে প্রভূত পরিমাণে মিষ্ট জল আসিয়া উহার লবণাক্ততা কমাইয়া দেয়। মেরু সন্নিহিত সাগরের যে যে ভাগে বরফ গলিয়া জলের সহিত মিশ্রিত হয়, সেই সেই প্রদেশের জলও তত লোণা নহে। যে সাগরে বহুসংখ্যক নদী মিলিত হয়, তাহার জল সর্ব্বাপেক্ষা কম লোণা, এবং যে সাগরগুলিতে অল্প পরিমাণে নদীর জল মিশ্রিত হয় তাহাদিগের জল অধিক লোণা। এই শেষোক্ত সাগরগুলি হইতে বাষ্প উত্থিত হওয়াতে যে পরিমাণে জলরাশির হ্রাস হইতেছে, বৃষ্টি বা নদীর জল সেই পরিমাণে উহাদের মধ্যে পতিত হইয়া ঐ ক্ষতিপূরণ করিতে পারে না, সুতরাং অবশিষ্ট জলরাশি ক্রমেই বেশী লোণা হইতেছে। নিম্নের সাগরগুলি পর্য্যায়ক্রমে লবণাক্ততার আধিক্য অনুসারে লেখা হইল; যথা, কৃষ্ণসাগর, ভূমধ্যসাগর, বিষুবরেখার নিকটস্থ সাগর, উত্তর আটলান্টিক, মর্ম্মর সাগর, দক্ষিণ আটলাণ্টিক, লোহিত সাগর ও মরু সাগর। শেষোক্তটীতে অন্যান্য সাগর অপেক্ষা প্রায় ১০ গুণ অধিক লবণ পাওয়া যায়। সমুদ্রজলে নানাবিধ পদার্থ মিশ্রিত থাকাতে উহা বিশুদ্ধ বারি অপেক্ষা অনেক ভারী। সমুদ্র মধ্য হইতে স্থানে স্থানে উৎস দিয়া বারি উত্থিত হয়, তাহা লোণা নহে।

৩। শীতলতা। সাগরবারির উপরিভাগ সচরাচর তৎ-সংস্পৃষ্ট বায়ুর ন্যায় উষ্ণ। বিষুবরেখা হইতে যত উত্তর ও দক্ষিণে গমন করা যায়, ততই বায়ু যেমন ক্রমেই শীতল বোধ হয়, জলের উপরিভাগও সেইরূপ। এই শীতাতপের তারতম্য সম্বন্ধে বক্ষ্যমাণ কয়েকটি নিয়ম নির্দ্ধারিত হইয়াছে।(১) মধ্যাহ্নকালে সাগরবারি বায়ু অপেক্ষা শীতল থাকে। কেননা বায়ু যত শীঘ্র উষ্ণ হয়, জল তত শীঘ্র উষ্ণ হয় না। (২)নিশীথ সময়ে উহা বায়ু অপেক্ষা উষ্ণ হয়, কেননা বায়ু যত শীঘ্র শীতল হয়, জল তত শীঘ্র শীতল হয় না। (৩) প্রাতে ও সায়াহ্নে উভয়ের তাপ-পরিমাণ প্রায় সমান। (৪) ভূভাগ হইতে দূরবর্ত্তী সাগরবারি সাধারণতঃ বায়ু অপেক্ষা অধিক উষ্ণ। (৫) সাগরের যে স্থানের জল গভীর নহে ও যাহার তলা বালুকাময় তাহা অন্যান্য স্থানের জল অপেক্ষা শীতল। মেরু-দ্বয়ের নিকটস্থ সাগর বরফে আচ্ছন্ন। শীতকালে বরফের আয়তন বৃদ্ধি হয় ও গ্রীষ্মাগমে তাহা কমিয়া যায়। বিশুদ্ধ বারি যত শীঘ্র জমিয়া বরফ হয়, সমুদ্রের জল তদপেক্ষা অধিক সময়ে বরফে পরিণত হয়। তীক্ষ্ণ শীতল বায়ু সমাগমে লবণময় জলের উপরের একস্তর প্রথমে জমিয়া যায়, পরে তাহার নীচের স্তর জমিতে থাকে। বরফ জল অপেক্ষা লঘু এজন্য জলমগ্ন না হইয়া কঠিন আবরণস্বরূপ জলের উপরে ভাসিতে থাকে। এই আবরণ ভেদ করিয়া নীচের জল-রাশিতে শীতল বায়ু লাগিতে পারে না, এজন্য সমস্ত জলরাশি বরফ হইতে পারে না। বরফরাশির নীচের জলে মৎস্যাদি বিচরণ করিতে পারে। বরফ যদি জল অপেক্ষা ভারী হইত, তাহা হইলে জমিবামাত্র সমুদ্রের তলদেশে পতিত হইত ও উপরের জল পুনরায় বরফ হইয়া যাইত। এইরূপে ক্রমে শীত-প্রধান দেশের সমুদ্রের সমস্ত জলরাশি বরফময় হইত ও দুর্ভেদ্য

প্রাচীরবৎ দণ্ডায়মান থাকিয়া, পোতাদির গতি অবরোধ করিত এবং তত্রত্য জলচর জীবগণ এককালে বিনষ্ট হইয়া যাইত।

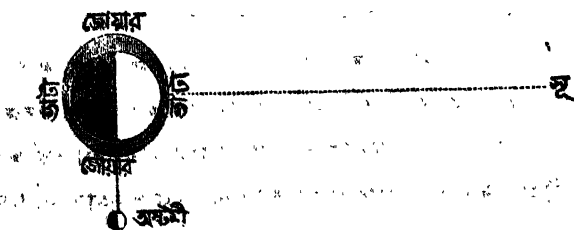
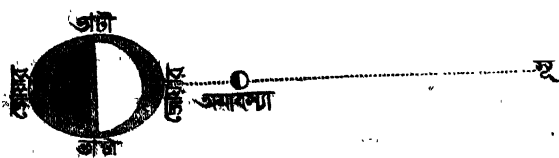
৪। গভীরতা। সাগরের গভীরতা সর্ব্বত্র সমান নহে। পরীক্ষা দ্বারা জানা গিয়াছে,আটলাণ্টিক ও প্রশান্ত মহাসাগরের কোন কোন স্থানের গভীরতা ৪॥ বা ৫ মাইল। যে দেশের উপকূল ভাগ উচ্চ, তথাকার উপকূলসমীপস্থ সমুদ্র অতি গভীর। যেখানে উপকূল ক্রমনিম্ন, তথাকার সাগরের গভীরতা অল্পে অল্পে বৃদ্ধি পায়। বল্টিক সাগরের যে ভাগ জর্ম্মনি ও সুইডেনের মধ্যবর্ত্তী তাহার গভীরতা ১২০ ফুট মাত্র। ঐরূপ আরও কয়েকটী উদাহরণ আছে। ভূমধ্যসাগর ৫০০০ হইতে ৬০০০ ফুট গভীর। কৃষ্ণসাগর ২,৫০০। ৩,০০০ ফুট গভীর। এসিয়ার পূর্ব্বদিকের সমুদ্র অনেক স্থানে ৩০০।৪০০।৫০০ ফুটের অধিক গভীর নহে। বঙ্গোপসাগরের কোন কোন অংশ অতিশয় গভীর। গঙ্গা ও মেঘনা নদীর মোহানার মধ্যবর্ত্তী স্থানকে অতলস্পর্শ বলে, তাহার গভীরতা দুইমাইলের অধিক। এসিয়ার পূর্ব্বদিকের দ্বীপপুঞ্জগুলি অতিক্রম করিলে অধিক গভীরতা দৃষ্ট হয়। তাহাতে বোধ হয়, দ্বীপগুলি পূর্ব্বকালে এসিয়ার সহিত সংলগ্ন ছিল। আটলাণ্টিক মহাসাগরের উত্তর ভাগ অপেক্ষা দক্ষিণ ভাগ অধিক গভীর। আয়র্লণ্ড হইতে নিউফৌণ্ডলাণ্ড পর্য্যন্ত উত্তর আটলাণ্টিকের অভ্যন্তর দিয়া টেলিগ্রাফের তার গমন করিয়া প্রাচীন ও নূতন মহাদ্বীপ সংযোজিত করিয়াছে। এই প্রদেশের গভীরতা ১৪,৫০০ ফুটের অধিক নহে।

৫। সমোচ্চতা। তরলপদার্থের সাধারণ ধর্ম্মানুসারে সাম্যাবস্থায় সাগরবারি সর্ব্বত্রই সমান উচ্চ, কিন্তু বায়ুপ্রবাহে কোন কোন সাগরশাখার জল মহাসাগরপৃষ্ঠ অপেক্ষা উন্নত হয়।

হলণ্ডের জুইডরজী জর্ম্মনসাগর অপেক্ষা উন্নত এবং লৌহিত্য-সাগর ভূমধ্যসাগর অপেক্ষা উচ্চ। কৃষ্ণসাগর ও বল্টিক সাগরে নদীর জল মিশ্রিত হয়, তৎকালে বিপরীত দিগ হইতে বায়ু প্রবাহিত হইলে সেই অতিরিক্ত জলভাগ বহির্গত হইতে না পারিয়া উক্ত সাগরদ্বয়ের জলরাশির উচ্চতা সম্পাদন করে। বৃহৎ সাগরাদির জল এবংবিধ কারণে উচ্চ হইতে পারে না, সুতরাং সকল সময়ে প্রায় সমোচ্চ থাকে।

৬। তরঙ্গ। কিয়ৎক্ষণ প্রবলবেগে বায়ু প্রবাহিত হইয়া জলরাশিকে পুনঃ পুনঃ আন্দোলিত করিলেই তরঙ্গ উৎপাদিত হয়; কারণ একস্থানের জল বায়ু প্রভাবে সরিয়া গেলে তাহার নিকটের জল আসিয়া তথাকার সমোচ্চতা রক্ষা করে। উপকূল ও সাগরতলের গঠনভেদে তরঙ্গের আকার নির্ণীত হয়। সাগরবারির উপরিভাগ মাত্র বায়ুদ্বারা উচ্ছ্বসিত হয়, ৩০০০ ফুটের অধিক নিম্নে বায়ুর প্রভাব দৃষ্ট হয় না। হরণ ও উত্তমাশা অন্ত-রীপের নিকটে ৩০।৪০ ফুট উচ্চ তরঙ্গ উৎপাদিত হইয়া থাকে। উপকূলের নিকটে তরঙ্গের যেরূপ শক্তি দেখা যায়, দূরস্থ সাগরে তত নহে। কখন কখন দুই দিক হইতে তরঙ্গমালা আসিয়া পরস্পরকে খণ্ডিত করে, তাহাতে অতিশয় উপদ্রব হয়। এরূপ ঘটনা তিনটী কারণে ঘটিতে পারে। (১) কোন সাগরশাখা হইতে তরঙ্গ প্রতিহত হইয়া ফিরিয়া আসিবার কালে অন্য তরঙ্গ দ্বারা আহত হয়। (২) ঘূর্ণিবায়ু দ্বারা এককালে নানাদিগ হইতে তরঙ্গ উৎপাদিত হইয়া মধ্যস্থানে অতি ভয়ানক আকার ধারণ করে। (৩) দূরস্থ ঝটিকা দ্বারা যে তরঙ্গ উৎপাদিত হয়, তাহা শেষ না হইতে হইতে নূতন দিগ হইতে বায়ু প্রবাহিত হইলেও এরূপ ঘটিয়া থাকে। ভূমিকম্প দ্বারা যে সকল তরঙ্গ উৎপাদিত

হয় তৎসমুদায় আরও ভয়ানক। লিসবনের ভূমিকম্প কালে তথায় ৬০ ফুট উচ্চ তরঙ্গ হইয়াছিল। তরঙ্গদ্বারা উপকূল-ভাগ ধৃষ্ট ও ভগ্ন হয়। পুরী ও মান্দ্রাজ উপকূলে এইরূপ ঘটে। অন্যান্য স্থানেও ইহার পরিচয় পাওয়া যায়।

৭। বেলা। বেলা বা জোয়ার ভাটা চন্দ্রসূর্য্যের আকর্ষণ বশতঃ উৎপন্ন হয়। ইহার মধ্যে চন্দ্রের আকর্ষণই সমধিক কার্য্যকারী। অমাবস্যা ও পূর্ণিমা তিথিতে চন্দ্র, সূর্য্য ও পৃথিবী সমসূত্রে অবস্থিতি করে; এজন্য তৎকালে চন্দ্র ও সূর্য্যের আকর্ষণ একযোগে কার্য্যকারী হওয়াতে অধিক তেজে জোয়ার হয়। সপ্তমী অষ্টমী তিথিতে উহারা সমসূত্রে না থাকিয়া লম্বভাবে পৃথিবীকে আকর্ষণ করে, সুতরাং তৎকালে তাহাদের পরস্পরের আকর্ষণ আড়াআড়ি ভাবে কার্য্যকারী হওয়াতে অল্প জোরে জোয়ার হয়। ইহাকে মরা কটাল বলে। কটালের জোয়ারের

সময় চন্দ্রের কার্য্যের সহিত সূর্য্যের কার্য্যের যোগ, ও মরা কটালের সময় চন্দ্রের কার্য্য হইতে সূর্য্যের কার্য্যের বিয়োগ

সাধন হয়, এরূপ বলা যাইতে পারে। সূর্য্য অনেক দূরে অবস্থিত, এজন্য ভূপৃষ্ঠস্থ জলরাশির উপর চন্দ্র অপেক্ষা সূর্য্যের আকর্ষণ অনেক কম, সুতরাং চন্দ্রের আকর্ষণই জোয়ারের প্রধান কারণ।

পৃথিবীর যে স্থান যখন চন্দ্রের নিকটবর্ত্তী হয়, তৎপ্রতি অধিক বলে চন্দ্রের আকর্ষণ হয় পৃথিবীর স্থলভাগ কঠিন বলিয়া তাহাতে কোন উপদ্রব লক্ষিত হয় না, কিন্তু জলরাশি তরল বলিয়া শীঘ্রই উচ্ছ্বসিত হইয়া উঠে। সেই সময়ে আবার তৎপ্রদেশের ঠিক বিপরীত দিগেও জোয়ার হয়। চন্দ্র যৎকালে আমাদের মস্তকোপরি আইসে তখন আমাদের দিকের জলভাগ তাহার দিকে অধিক আকৃষ্ট হয়। ইহাতে একটী জোয়ার হয়। তৎকালে আবার আমাদের ঠিক বিপরীত দিকে সাগরবারি যে বলে চন্দ্রের দিকে আকৃষ্ট হয়, তদপেক্ষা তাহার তলস্থ কঠিন ভূপঞ্জর চন্দ্রের নিকটবর্ত্তী হওয়াতে, অধিক বলে আকৃষ্ট হয়, ইহাতে আর একটি জোয়ার হয়। পৃথিবী-পৃষ্ঠস্থিত যে দুইটী বিন্দু যখন চন্দ্রের সহিত সমসূত্রপাতে অবস্থিত হয় তখন সেই দুইটী বিন্দুতে যুগপৎ জোয়ারের তরঙ্গ উৎপন্ন হয়। যে বিন্দু চন্দ্রের নিকটবর্ত্তী, তথায় জলরাশি অধিক আকৃষ্ট হইয়া স্ফীত হয়, এবং যে বিন্দু তাহার বিপরীত দিকে অবস্থিত, তথাকার সাগরজল অপেক্ষা সাগরতল অধিক আকৃষ্ট হওয়াতে, তথায় জল রাশীকৃত হইয়া স্ফীত হইয়া উঠে। এই নিমিত্ত এক দিনে দুইটী জোয়ার হয়। চন্দ্র পৃথিবীকে মোটামুটি ২৪ ঘণ্টা ৫০ মিনিটের মধ্যে একবার প্রদক্ষিণ করে, এজন্য অদ্য যে সময় জোয়ার হইল, কল্য তদপেক্ষা প্রায় এক ঘণ্টা পরে হইবে।

চন্দ্র আকর্ষণ করিতে করিতে সরিয়া যায়, তাহাতে সাগর-পৃষ্ঠ ক্রমে স্ফীত হইয়া তরঙ্গাকারে চন্দ্রের অনুগমন করে। কিন্তু

উচ্চ তরঙ্গ ভূমির বাধা প্রভৃতি নানা কারণবশতঃ চন্দ্রের ঠিক সঙ্গে সঙ্গে যাইতে পারে না। এজন্য কোন স্থানের মাধ্যাহ্নিক রেখার উপর দিয়া চন্দ্র গমন করিবার কিছুকাল পরে তথায় জোয়ার আরম্ভ হয়। জোয়ারের তরঙ্গ উৎপত্তির সময় সাগরবারি এক স্থান হইতে অন্য স্থানে যায় এমত নহে; এখ এক বার উন্নত হইয়া উঠে এইমাত্র। চন্দ্রের আকর্ষণে এব স্থানের জল উন্নত হইয়া উঠিতে উঠিতে চন্দ্র সরিয়া যায়, তাহাতে ঐ জলের পার্শ্বস্থ জল উন্নত হইয়া উঠে; ইহাতেই বোধ হয়, যেন তরঙ্গাকারে জল চলিতেছে। বাস্তবিক জোয়ারের সময় জল চলে না।

অষ্ট্রেলিয়ার কিছু দক্ষিণে, প্রশান্ত মহাসাগর হইতে জোয়ার আরম্ভ হইয়া উহা ভারতসাগরে উপনীত হয়, উহার এক শাখা উত্তরাভিমুখে বঙ্গ ও পারস্য উপসাগরে গমন করে; অন্য ভাগ লোহিত সাগরের মুখ হইতে উত্তমাশা অন্তরীপ পর্য্যন্ত ব্যাপ্ত হয় এবং তৎপরে আটলাণ্টিক মহাসাগরে প্রবেশ করিয়া আফ্রিকার পশ্চিম উপকূল হইতে দক্ষিণ-আমেরিকার পূর্ব্ব উপকূলে গমন করে।

জোয়ারের তরঙ্গের গতি ভূভাগের গঠন ও সাগরতলের গভীরতা ভেদে নির্ণীত হয়। বিস্তৃত সাগরে তরঙ্গের উচ্চতা ৩ হইতে ৮ ফুটের বেশী হয় না, কিন্তু সঙ্কীর্ণ সাগরশাখায় উহা অতিশয় উচ্চ হইয়া থাকে। ইংলণ্ডের ব্রিষ্টল চেনেলে কটালের উচ্চতা ১৮ ফুট, সোয়ানসীতে ৩০ ফুট, ও চেপ্‌ষ্টোতে ৫০ ফুট। আমেরিকার ফণ্ডী উপসাগরে ১২০ ফুট উচ্চ হয়।

৮। বান। গঙ্গা, মেঘনা, আমেজন, গেরণ সেবারণ, চীন দেশীয় সীনটাং প্রভৃতি কয়েকটি নদীর মোহানায় জোয়ারের

তরঙ্গ প্রবিষ্ট হইবার কালে বান হইয়া থাকে। নদীর জল অপেক্ষা কোন কোন স্থানে ত্রিশ ফুট উচ্চ হইয়া বান অতিক্রুতবেগে নদীমধ্যে প্রবেশ করে; তৎকালে বৃহৎ নৌকাদিও তাহার সম্মুখে পড়িলে সময়ে সময়ে ভগ্ন ও জলমগ্ন হয়। গেরণ ও সেবারণ নদীর জোয়ার ৪০ ফুট উচ্চ হয়, তৎপূর্ব্বে বানের শক্তিতে জল ৯ ফুট উচ্চ হইয়া অতিশয় বেগে ধাবমান হয়। সীনট্যাং নদীর বান ৩০ ফুট উচ্চ হয় এবং ইহা প্রতি ঘণ্টায় ২৫ মাইল গমন করে। আমেজন নদীতে কোন কোন সময়ে ১২ ফুট অথবা ১৫ফুট উচ্চ হইয়া বানের জল আগমন করে। কলিকাতার গঙ্গায় বানের জল অন্যুন পাঁচ ফুট উচ্চ হয়। যেখানে অল্প জল সেইখানেই বানের জোর অধিক অনুভূত হয়, এজন্য মাজিরা বানের সময় গভীর জলে নৌকা রাখিয়া থাকে।

জোয়ারের তরঙ্গ কোন নদীর মোহানায় প্রবেশ করিবার কালে যদি তত্রত্য ভূমিতে আহত হইয়া বাধা পায় তাহা হইলে স্ফীত হইয়া উঠে; এমন সময়ে তৎপার্শ্ববর্ত্তী তরঙ্গ আসিয়া মিলিত হয়। এইরূপে ২।৩।৪ তরঙ্গ একত্র হইয়া গমন করাতে বান দেখা গিয়া থাকে।

৯। সমুদ্রস্রোত। সমুদ্রের কোন কোন ভাগে স্রোত নিরীক্ষিত হয়। চন্দ্র সূর্য্যের আকর্ষণ উহার কারণ নহে। এই সকল স্রোতঃ পৃথিবীর আহ্নিক গতি, বায়ুপ্রবাহ ও তাপের ন্যূনাধিক্য বশতঃ উৎপন্ন হইয়া প্রবাহিত হয়। পৃথিবীর আহ্নিক গতি প্রভাবে বিষুবরেখার নিকটবর্ত্তী প্রদেশ মেরুসন্নিহিত প্রদেশ অপেক্ষা অধিক বেগে চালিত হয়, সুতরাং তত্রত্য জলরাশি তত বেগে না যাইতে পারিয়া পিছাইয়া পড়ে, তাহাতে স্রোত জন্মে। ক্রমাগত একদিগ হইতে বায়ু বহিলেও জলের

গতি হয়। বিষুবরেখার নিকটবর্ত্তী প্রদেশে প্রতিনিয়ত পশ্চিমা-ভিমুখে বায়ু বহিয়া থাকে; তাহাতেও সাগরের উপরিভাগের বারি স্রোতস্বরূপে প্রবাহিত হয়। ঈদৃশ কারণে যে স্রোত জন্মে তাহার গভীরতা অধিক নহে।

মেরুসন্নিহিত প্রদেশে শীতপ্রভাবে জল শীতল ও ভারী হইয়া নিম্নে পড়িয়া যায় এবং নিরক্ষবৃত্ত সন্নিহিত উষ্ণ প্রদেশের অপেক্ষাকৃত উষ্ণজল আসিয়া তাহার স্থান অধিকার করে। মেরু প্রদেশের শীতল জল নিম্ন দিয়া উষ্ণ দেশের অভিমুখে প্রবাহিত হইয়া ক্রমশঃ যত উষ্ণ হয় ততই উর্দ্ধে উঠে ও পুনরায় মেরু প্রদেশের অভিমুখে প্রবাহিত হয়। এইরূপে জলের গতি হইয়া স্রোত উৎপন্ন হইয়া থাকে।

উপসাগরীয় স্রোত নামক যে একটি অতি দীর্ঘ ও বহ্বায়ত স্রোত মেক্সিকো উপসাগর হইতে উত্তরাভিমুখে গমন করিয়াছে, তাহার তুল্য দূরগামী ও বিস্তৃত স্রোত কুত্রাপি নাই। উহা ফ্লোরিডা ও বাহামাপুঞ্জের মধ্য দিয়া কিয়দ্দূর যাইয়া ৩২ মাইল প্রশস্ত ও ২২ ফুট গভীর হইয়াছে, তথায় উহার বেগ প্রতি ঘণ্টায় ৫ মাইল। হেটারস্ অন্তরীপের নিকট উহার প্রস্থ ৭৫ মাইল, ও বেগ ৩½ মাইল। পরে আরও উত্তরে গিয়া উহা নিউফোণ্ডলণ্ড বামদিকে রাখিয়া পূর্ব্বাভিমুখে আয়র্লণ্ডের দিকে ধাবমান হইয়াছে। নিউফোণ্ডলণ্ডের নিকট উত্তরমহাসাগরীয় বরফরাশিসমাকীর্ণ স্রোত উহাকে ভেদ করিয়াছে, এস্থলে উহার প্রস্থ অত্যন্ত অধিক, কিন্তু গভীরতা তেমনি অল্প। পরস্পর উষ্ণ ও শীতল স্রোতোদ্বয়ের সমাগমে এই স্থানের বায়ুর উষ্ণতা এত পরিবর্ত্তনশীল থাকে যে, এখানে ভয়া-নক কুজ্ঝটিকা ও বায়ুপ্রবাহ উৎপন্ন হইয়া নাবিকদিগকে

ব্যতিব্যস্ত করিয়া ফেলে। আটলাণ্টিক পার হইয়া ইউরোপ গমনকালে উপসাগরীয় স্রোতের বেগ এক মাইলের অধিক থাকে না, এবং ইউরোপের নিকট আফ্রিকার উপকূলের স্রোত উহার সহিত মিলিত হইয়া যায়। পার্শ্ববর্ত্তী সমুদ্রের জল অপেক্ষা উহা অনেক উষ্ণ, এই কারণে উহা দ্বারা ইউরোপের পশ্চিম অঞ্চলে তাপ বিতরিত হইয়া থাকে। ইংলণ্ড নরওয়ে ও স্পিটস্‌বর্জ্জেন পর্য্যন্ত উহার গতি দেখা যায়। ফলতঃ ইহার তুল্য সুদূরগামিনী স্রোতস্বতী আর কুত্রাপি দৃষ্ট হয় না। গঙ্গা, সিন্ধু, ব্রহ্মপুত্র, ডানিয়ুব, আমেজন, প্রভৃতি ভূভাগস্থিত বৃহৎ বৃহৎ নদ নদীকেও এই সামুদ্রিক স্রোতের সহিত তুলনায় অতি সামান্য বলিয়া বোধ হয়। এই প্রকাণ্ড স্রোতের দৈর্ঘ্য তিন সহস্র মাইল এবং উহার গতি প্রায় ৮০ দিনে সম্পন্ন হয়। উত্তর পার্শ্বের জলের সহিত উহার সাদৃশ্য নাই। উহার জল নীলবর্ণ।

আর একটী স্রোত বিস্কে উপসাগর হইতে আরম্ভ হইয়া আফ্রিকার উপকূল পর্য্যন্ত গমন করিয়া তথা হইতে আটলাণ্টিক অতিক্রম করতঃ ব্রেজিল দেশের সেণ্টরোক অন্তরীপের নিকট উপনীত হয়, তৎপরে মেক্‌সিকো উপসাগরে যাইয়া তত্রস্থ স্রোতে বিলীন হইয়া যায়।

আফ্রিকার উপকূলে বিষুবরেখার কিঞ্চিৎ দক্ষিণ হইতে একটী স্রোত উৎপন্ন হইয়া উক্ত রেখাক্রমে আমেরিকার দিকে গমন করিয়াছে। পশ্চিমদিক হইতে উহার সমান্তরাল একটী স্রোত আসিয়া দুই শাখায় বিভক্ত হইয়াছে; তাহার একটী উত্তর পশ্চিমাভিমুখে সেণ্টরোক উপকূলের নিকট দিয়া গমন করিয়াছে।

উত্তরসাগরীয় স্রোত গ্রীন্‌লণ্ড ও লাব্রেডরের উপকূল দিয়া বরফরাশিসহ নিউফৌণ্ডলণ্ড পর্য্যন্ত আসিয়া উপসাগরীয় স্রোত

অতিক্রম করতঃ বিলীন হইয়া গিয়াছে। দক্ষিণ মহাসমুদ্র হইতেও একটি স্রোত আসিয়া উত্তমাশা অন্তরীপ ও তাহার উত্তরপূর্ব্ব সাগর পর্য্যন্ত তুষারশিলা আনয়ন করে। আর একটী স্রোত উত্তরাভিমুখে চিলি উপকূল দিয়া বিষুবরেখা পর্য্যন্ত গমন করে।

ভারত মহাসাগর হইতে একটি স্রোত উৎপন্ন হইয়া মাদাগাস্কারদ্বীপের পশ্চিমে আফ্রিকার উপকূল দিয়া উত্তমাশা অন্তরীপ পর্য্যন্ত গমন করিয়াছে। উহার জল উষ্ণ। এইটী উত্তমাশা হইতে আফ্রিকার পশ্চিম উপকূল দিয়া কিয়দ্দূর যাইয়া তত্রত্য স্রোতের সহিত মিলিত হইয়া আমেরিকার অভিমুখে প্রবাহিত হইয়াছে। আফ্রিকার দক্ষিণে এই উষ্ণ স্রোতের সহিত দক্ষিণ মেরু প্রদেশীয় শীতল স্রোতের সঙ্ঘাতে তৎপ্রদেশে ভয়ানক তরঙ্গাদি উৎপন্ন হইয়া থাকে। মাদাগাস্কার দ্বীপের পূর্ব্ব উপকূল দিয়া একটি স্রোত প্রবাহিত হইয়া প্রায় আফ্রিকার দক্ষিণ উপকূলে গিয়া পুনরায় পূর্ব্বাভিমুখে প্রত্যাবৃত্ত হইয়াছে। উহার গতি ৪০ অক্ষরেখা ক্রমে দেখা যায়।

আটলাণ্টিক মহাসাগর হইতে আফ্রিকার দক্ষিণ দিয়া একটি স্রোত ভারতসাগরে প্রবেশ করিয়াছে। এইটির নাম "দক্ষিণ যোজক স্রোত।"

প্রশান্ত মহাসাগর হইতে একটী সুদীর্ঘ স্রোত উদ্ভূত হইয়া এসিয়ার উপকূল দিয়া উত্তরাভিমুখে গমন করে। উহা বোর্ণিও দ্বীপ হইতে আরম্ভ হইয়া ফিলিপাইন ও জাপানের পূর্ব্ব দিয়া এলিউশন পুঞ্জ পর্য্যন্ত প্রবাহিত হইয়াছে। উহা উষ্ণ প্রদেশে উৎপন্ন, সুতরাং উহার জল অপেক্ষাকৃত উষ্ণ। এই স্রোতের জল কৃষ্ণবর্ণ। এইস্রোত দ্বারা যে তাপ বিতরিত হয় তাহাতে উত্তর প্রদেশের শীতের আধিক্য নিবারিত হয়। ওখটস্ক সাগর

হইতে একটী শীতল জলময় স্রোত জাপান পর্য্যন্ত অনুভূত হইয়া থাকে। দক্ষিণ প্রশান্তমহাসাগরে অষ্ট্রেলিয়ার পূর্ব্ব উপকূল দিয়া একটী স্রোত দক্ষিণাভিমুখে গমন করিয়াছে। অষ্ট্রেলিয়া ও দক্ষিণ আমেরিকার মধ্যবর্ত্তী সাগরে কোন প্রকার স্রোত দৃষ্ট হয় না।

৬ বিষুবরেখার নিকটে প্রায় সর্ব্বত্রই স্রোত দেখা যায়। উহাকে বিষুবরৈখিক স্রোত বলা যাইতে পারে।

সমুদ্রের উপরিভাগে যেরূপ স্রোত দৃষ্ট হয়, জলের অভ্যন্তরে তাহার ঠিক বিপরীত দিকে কখন কখন সেইরূপ স্রোত প্রবাহিত হইতে থাকে। জিবরাল্টার প্রণালী দিয়া আটলাণ্টিক হইতে ভূমধ্যসাগরে স্রোত আসিয়া থাকে, কিন্তু নিম্ন দিক্ দিয়া জল বহির্গত হইয়া আট্‌লাণ্টিকে প্রত্যাবর্ত্তন করে। লোহিত সাগরেও এইরূপ ঘটে। অন্যান্য স্থানেও পরীক্ষা দ্বারা স্থির হইয়াছে যে, সমুদ্রের অভ্যন্তর দিয়া স্রোত চলিয়া থাকে। বাহ্য স্রোত অপেক্ষা আভ্যন্তরিক স্রোতের বেগ অধিক।

স্রোত দ্বারা উষ্ণদেশের জল মেরুসন্নিধানে নীত হইতেছে। ও মেরু প্রদেশীয় শীতল জল উষ্ণপ্রদেশে প্রেরিত হইতেছে। বাহ্য ও আভ্যন্তরিক স্রোতোবশতঃ মহাসমুদ্র-বারি অনবরত এক স্থান হইতে অন্য স্থানে নীত হইতেছে।

১০। বাণিজ্যপথ। ইংলণ্ড হইতে সমুদ্রপথে ভারতবর্ষে আসিতে হইলে সৌথম্‌টন হইতে বহির্গত হইয়া ভূমধ্যসাগর ও সুয়েজ খাল দিয়া লোহিত সাগরপথে বোম্বাই নগরে উপনীত হওয়া যায়।

ইংলণ্ড হইতে মহাসমুদ্র পথে এতদ্দেশে জাহাজে আগমন করিবার বিলক্ষণ সুবিধা আছে। প্রথমতঃ মেডিরাদ্বীপ পর্য্যন্ত

আসিয়া স্রোতোভিমুখে গিনি উপসাগরে যাইতে হয়। তথা হইতে ট্রিনিডাড দ্বীপে যাইয়া "দক্ষিণ যোজক স্রোত" দিয়া আফ্রিকার দক্ষিণে ও তৎপরে মাদাগাস্করের পূর্ব্ব উপকূলে আসিয়া বায়ুর অনুসরণ করতঃ ভারতসাগর অতিক্রম করিতে হয়। যৎকালে দক্ষিণপশ্চিম দিক্ হইতে বায়ু প্রবাহিত হয়, তখন ভারতবর্ষে আগমন করা অতি সহজ; কিন্তু বিপরীত বায়ু বহিলে আফ্রিকা হইতে ৮০ দ্রাঘিমা পর্য্যন্ত পূর্ব্বাভিমুখে যাইতে হয়, তথা হইতে উত্তর, পূর্ব্ব ও উত্তরমুখে সুমাত্রা পর্য্যন্ত আসিতে হয়। সুমাত্রা হইতে চীন ও ভারতবর্ষে আগমন করা যায়।

এই সকল স্রোত দ্বারা বাণিজ্যকার্য্যের নানা সুবিধা হয়। এতদ্ভিন্ন উষ্ণজলের স্রোত শীতল দেশে গমন করিয়া তত্রত্য অসহ্য শীতের হ্রাস করে, এবং শীতপ্রধান দেশ হইতে বরফরাশি বিশিষ্ট স্রোত আসিয়া উষ্ণ দেশের গ্রীষ্মের আতিশয্য নিবারণ করে। সমুদ্র-স্রোত সূচক একখানি চিত্র দেওয়া হইল।

১১। সাগরের উপকারিতা। সাগর আছে বলিয়া বাণিজ্য ও বিদেশগমনের অশেষবিধ উপায় রহিয়াছে। সমুদ্র হইতে বাষ্পরাশি উঠিয়া বায়ুমণ্ডলে মেঘরূপ ধারণ করে এবং তথা হইতে বৃষ্টিরূপে পরিণত হইয়া ভূতলে পড়ে। স্থলভাগে যে বৃষ্টি পতিত হয় তাহার কিয়দংশ পুনরায় বাষ্পভাবে উত্থিত হয়, কিয়দংশ নদীপথে সমুদ্রে পুনঃপ্রেরিত হয় অথবা ভূমিতে প্রবেশ করিয়া মৃত্তিকা আর্দ্র করে, এবং স্থানে স্থানে কূপ, উৎস প্রভৃতির প্রয়োজনীয় জল বিতরণ করে। নদী দ্বারা যে জল প্রবাহিত হয়, তাহার এক অংশ বাষ্প হইয়া যায়, এক অংশ দ্বারা ভূমির উর্ব্বরতা সাধিত হয় এবং এক অংশ পুনরায় সাগরে প্রত্যাগমন করে। সাগরের নিকটবর্ত্তী ভূভাগে শীত গ্রীষ্মের আধিক্য হইতে

পারে না। সমুদ্রস্রোতদ্বারা উষ্ণদেশের উত্তপ্ত জল শীতপ্রধান-দেশে যাইয়া তত্রত্য শীতের লাঘব করিতেছে। পক্ষান্তরে মেরু-প্রদেশের শীতল জল আসিয়া গ্রীষ্মমণ্ডলের তাপের হ্রাস করি-তেছে। সাগরতরঙ্গে উপকূলভাগ ঘৃষ্ট ও ভগ্ন হইতেছে এবং নদীবাহিত মৃত্তিকারাশি সমুদ্রে সঞ্চিত হইয়া কালক্রমে ভূমিখণ্ড বৃদ্ধি করিবার আয়োজন করিতেছে। পুরাকালে সাগরতলে যে সকল ভূমিখণ্ড প্রস্তরীভূত হইয়াছিল, সেগুলি পৃথিবীর আভ্যন্ত-রিক অগ্নির শক্তিতে যেরূপ উত্তোলিত হইয়াছে, তাদৃশ ঘটনা ভবিষ্যতেও সংঘটিত হইবে এরূপ অনুমান করা যায়। সাগর অসংখ্য প্রকার ক্ষুদ্র ও বৃহৎ প্রাণী ও উদ্ভিজ্জের আবাসভূমি।

অষ্টম অধ্যায়।

বায়ু, বায়ুর তাপপরিমাণ, ঝড়, মেঘ, বৃষ্টি, বরফ।

পৃথিবী জলস্থলময় বর্ত্তুলাকার জড়পদার্থ এবং উহা বায়বীয় আবরণে আবৃত। ঐ আবরণ যে অতি গভীর তাহা সকলেই অনায়াসে অনুভব করিতে পারেন। বাস্তবিক একটি প্রকাণ্ড বায়ুমণ্ডল ভূমণ্ডল বেষ্টন করিয়া উহার সহিত দৃঢ়রূপে সম্বদ্ধ আছে এবং উহার আহ্নিক ও বার্ষিক গতি সময়ে উহার অঙ্গ-স্বরূপ সঙ্গে সঙ্গে শূন্যমার্গে পরিভ্রমণ করিতেছে। পৃথিবীর আকর্ষণে বায়ুরাশি উহার গাত্রে লাগিয়া রহিয়াছে এবং উহাকে ছাড়িয়া ইতস্ততঃ বিক্ষিপ্ত হইয়া যাইতে পারে না।

উচ্চতা। পৃথিবীর বায়বীয় আবরণ বহুদূর পর্য্যন্ত ব্যাপ্ত। বায়ুর উচ্চতা বা গভীরতা কত তাহা এপর্য্যন্ত নিশ্চয়রূপে জানা

যায় নাই। জ্যোতির্ব্বিৎ পণ্ডিতেরা উল্কাপাতের গতি পরিদর্শন করিয়া এরূপ অনুমান করেন যে, অন্ততঃ ৭০ হইতে ১০০ মাইল দূরে ঐগুলি আমাদের দৃষ্টিপথে উদিত হয়। ১০০ মাইলের উপরেও যে বায়ুর সঞ্চার নাই, তাহা কেহ বলিতে পারে নাই। বাস্তবিক ২০০ মাইল উহার ঊর্দ্ধসীমা বলিলে অত্যুক্তি হয় না।

চাপ। বায়ু অতিশয় স্থিতিস্থাপক; বায়ুর উপরে কোন ভার চাপাইলে উহার আয়তন হ্রস্ব হইয়া পড়ে, সুতরাং ঘনতা বৃদ্ধি পায়। উহার যে অংশ সাগরপৃষ্ঠসংলগ্ন তদুপরি শতাধিক মাইল পরিমিত বায়ুরাশি চাপিয়া আছে, এজন্য তাহা ঊর্দ্ধের বায়ু অপেক্ষা ঘন ও ভারী। যত উচ্চ স্থানে গমন করা যায় তথাকার বায়ু ক্রমশঃ তত লঘু দেখা যায়। কোন লঘু বস্তু জলে নিক্ষেপ করিলে উহা যেমন ভাসিয়া উঠে, সেইরূপ আকাশের লঘু বায়ু নিম্নস্থ গুরু বায়ুর উপরে অবস্থিতি করে। ভূতলে প্রতিবর্গ ইঞ্চি পরিমিত স্থানের উপর বায়ুর চাপ প্রায় ৭॥০ সের। সুতরাং আমাদের শরীরে ৩০০।৩৫০ মণ বায়ুর চাপ লাগে। আমরা ইহা অনুভব করিতে পারি না, কারণ শরীরের অভ্যন্তরে ও চতুষ্পার্শ্বে বায়ুর চাপ সমান। যদি কোনরূপে দেহের অভ্যন্তরের বায়ু নিষ্কাশন করা হয়, তাহা হইলে চতুর্দ্দিকের বায়ুর চাপে দেহ নিষ্পেষিত হইয়া যায়।

উপাদান। বায়ু মিশ্র পদার্থ। উহার উপাদান গুলির মধ্যে রাসায়নিক সংযোগ নাই। ১০০ ভাগ পরিমিত বায়ুতে প্রায় ৭৯ ভাগ যবক্ষারজনক ও ২১ ভাগ অম্লজনক বায়ু আছে। এতদ্ভিন্ন অঙ্গারকাম্ল বায়ু, জলীয় বাষ্প, ওজোন ও সূক্ষ্মধূলিকণা প্রভৃতি কয়েকটী পদার্থ উহাতে বিদ্যমান আছে। বায়ুরাশিস্থ অম্লজনক বায়ু গ্রহণ করিয়া জীবগণ প্রাণধারণ করে। ঐ অম্ল

জনকের পরিবর্ত্তে অঙ্গারকাম্ল বাষ্প বায়ুরাশিতে সংযোজিত হয়। উদ্ভিদগণ আবার বায়ুস্থিত অঙ্গারকাম্লবায়ু হইতে অঙ্গারভাগ গ্রহণ করিয়া বর্দ্ধিত হয়।

ওজোন নামক পদার্থ বায়ুরাশিস্থ অম্লজনক বায়ুর রূপান্তর মাত্র। তড়িৎ সংযোগে উহার উৎপত্তি হয়। অম্লজনক দ্বারা যে সকল কার্য্য ধীরে ধীরে হয় সেই গুলি ওজোন দ্বারা অতি সত্বরে সাধিত হয়। উহার শক্তিতে পূতিগন্ধ নিবারিত এবং বায়ু স্বাস্থ্যপ্রদ হয়।

বায়ুতে অতি সূক্ষ্ম ধূলি কণার সহিত কীটাণু ও উদ্ভিজ্জাদির অতি ক্ষুদ্র বীজ মিশ্রিত থাকে। জনাকীর্ণ স্থানেই এবংবিধ পদার্থ অধিক পরিমাণে বায়ুতে দৃষ্ট হয়, এবং সময়ে সময়ে এই গুলি দ্বারা রোগবিশেষ সংক্রামক রূপে দেশব্যাপী হইয়া পড়ে। বৃষ্টি হইলে পর বায়ু ধৌত হয়, অর্থাৎ উহাতে ঈদৃশ যে যে শুষ্ক পদার্থ বিদ্যমান থাকে তাহা বৃষ্টির জলের সহিত ভূতলে পতিত হয়। যদি কোন অন্ধকার ঘরে ছিদ্র দিয়া সূর্য্যরশ্মি প্রবেশ করান যায়; তাহা হইলে অসংখ্য ক্ষুদ্র পদার্থ ঐ আলোকে নৃত্য করিতেছে দেখা যায়। এই গুলি আমরা হাতে ধরিতে পারি না বটে, কিন্তু উহারা যে বায়ুতে সর্ব্বদা সংমিলিত থাকে তৎপক্ষে কোনও সন্দেহ নাই।

জলীয়বাষ্প। বায়ুতে জলীয় বাষ্প উত্থিত হয় বলিয়া সমুদ্রাদি জলাশয়ের উপরিস্থ জল অনুক্ষণ নির্ম্মল বাষ্পরাশি পরিণত হয় এবং সেই বাষ্প নভোমণ্ডলে ঘনীভূত হইয়া মেঘরূপে দৃষ্ট হয়। বায়ুরাশিতে যে বাষ্প বায়বীয় আকারে অদৃশ্য থাকে, তাহা হইতে সময়ক্রমে বৃষ্টি, শিলা, শিশির, বরফ ও তুষার উৎপন্ন হইয়া নদী হ্রদ প্রভৃতির বিশুদ্ধ জলরাশির বৃদ্ধি করে।

বাস্তবিক স্থলখণ্ডের নির্ম্মল জল যেমন নানা কারণে ক্ষয়িয়া যাইতেছে, তেমনি আবার বায়ুরাশিস্থ বাষ্প হইতে উহা পুনরায় পাওয়া যাইতেছে। দেখ, মেঘ হইতে বৃষ্টি পড়িতেছে; বৃষ্টির জলের কিয়দংশ ভূভাগের নানাবিধ হিতসাধন করিয়া নদীদ্বারা সমুদ্রে যাইতেছে ও উহা পুনরায় বাষ্পাকারে উঠিয়া মেঘ হই-তেছে। এইরূপে পর্য্যায়ক্রমে, ভূমণ্ডলের বহুবিধ নৈসর্গিক কার্য্য সাধিত হইতেছে। জলীয় বাষ্প অতি লঘু ও স্থিতিস্থাপক। তাপসংযোগে অথবা বায়ুর চাপের হ্রাস হইলে ইহার আয়তন বৃদ্ধি পায়। গ্রীষ্মমণ্ডলের মহাসমুদ্র হইতেই অধিক পরিমাণে বাষ্প উত্থিত হয়। জলীয় বাষ্প অদৃশ্যভাবে বায়ুতে বিদ্যমান আছে, কিন্তু উহা উর্দ্ধে উঠিতে উঠিতে তত্রত্য অপেক্ষাকৃত শীতল বায়ুর সংযোগে মেঘাকার ধারণ করিয়া আমাদের দর্শনেন্দ্রিয়ের গোচর হয়। মেঘ অতি শুভ্র সূক্ষ্ম জলকণার সমষ্টি মাত্র। মেঘের নীচে বায়ুতে যে জলীয় বাষ্প আছে তাহা অদৃশ্যভাবেই থাকিয়া যায়।

তাপ। মেঘ, বৃষ্টি, বরফ, বজ্রপাত, ঝটিকা প্রভৃতি যে সমুদায় ব্যাপারে ভূমণ্ডলের হিতাহিত সাধিত হয়, তৎসমুদায়ই সূর্য্যের তাপ দ্বারা সংঘটিত হইয়া থাকে। সূর্য্যই বায়ু ও ভূতলকে উত্তপ্ত করে। সূর্য্যের তাপে জলীয় বাষ্প উঠিয়া মেঘাদি উৎপাদন করে এবং ঐ তাপের শক্তিতেই বায়ুরাশি বেগবিশিষ্ট হইয়া থাকে। এতদ্ভিন্ন সূর্য্যই ঋতুপরিবর্ত্তনের কারণ। বাস্তবিক সূর্য্যের কোন ভাবান্তর হইলে পৃথিবীরও ভাবান্তর হইয়া থাকে।

বায়ুরাশির কোন ভাগ উত্তপ্ত হইলে উহার আয়তন বৃদ্ধি পায়; আয়তন বৃদ্ধি হইলেই লঘু হয় এবং লঘু হইলেই উর্দ্ধে উঠিয়া যায় তখন পার্শ্ববর্ত্তী শীতল বায়ু আসিয়া উহার স্থান অধিকার করে। এইরূপ বায়ুর গমনাগমনেই বায়ু প্রবাহ উৎপন্ন

হয়। এই বায়ুপ্রবাহের বেগের তারতম্যানুসারে উহা মন্দ সমীরণ, ঝটিকা, ঝঞ্ঝাবাত, ঘূর্ণিবায়ু প্রভৃতি নানা নামে অভিহিত হয়। সূর্য্যাতপ ও পৃথিবীর আহ্নিক গতি বায়ু প্রবাহের প্রধান কারণ।

সৌরতাপে পৃথিবীর সকল স্থানের বায়ু সমভাবে উত্তপ্ত হয় না, এক স্থানেও বারমাস সমান শীতোষ্ণতা অনুভূত হয় না। কোন স্থানে তীক্ষ্ণ শীতল বায়ু প্রবাহিত হয়, কোথাও বা শুষ্ক উত্তপ্ত বায়ু বহিয়া জনগণকে কাতর করে; স্থানান্তরে জলীয় বাষ্পসিক্ত বায়ু চালিত হইয়া উদ্ভিদগণের তেজস্বিতা সম্পাদন করে। বায়ুর তাপ পরিমাণ স্থির করিবার অতি সহজ উপায় আছে। তাপমান যন্ত্র দ্বারা এই কার্য্য সম্পন্ন হয়। বোধ করি অনেকে তাপমান দেখিয়া থাকিবেন। উক্ত যন্ত্রে ডিগ্রী বা উষ্ণতার অংশসূচক চিহ্ন অঙ্কিত থাকে। যে পরিমিত তাপে জল জমিয়া বরফ হইতে আরম্ভ হয়, তাহাকে ৩২ অংশ ও যে পরিমিত তাপে জল ফুটিয়া উঠে তাহাকে ২১২ অংশ কল্পনা করিয়া তাপের পরিমাণ প্রকাশ করা যায়। মনুষ্যশরীরের তাপ ৯৮.৪ অংশ। এতদ্দেশের বায়ুর তাপ কখন কখন ১১০ অংশেরও অধিক হয়, ও শীতকালে কখন কখন ৫০ অপেক্ষাও ন্যূন হইয়া থাকে।

১। বিষুবরেখার নিকটস্থ প্রদেশে সূর্য্যকিরণ প্রায় লম্বভাবে পতিত হয়, সুতরাং উক্ত ভূভাগ অন্যান্য দেশ অপেক্ষা উত্তপ্ত। ভূতল হইতে পর্ব্বতাদি উচ্চ স্থানে উঠিতে হইলে ক্রমে তাপের হ্রাস হইতেছে অনুভব করা যায়, এবং হিমালয় প্রভৃতি পর্ব্বতের অত্যুচ্চ শৃঙ্গের তাপ এত অল্প যে তথায় চিরদিন বরফরাশি বিরাজমান থাকে। উচ্চ স্থানে তাপের পরিমাণের হ্রাস হইবার বিশেষ কারণ দেখা যায়। সূর্য্যকিরণ বায়ুরাশি

ভেদ করিয়া ভূপৃষ্ঠে আগমন করিবার কালে বায়ুকে তাদৃশ উত্তপ্ত করিতে পারে না, কিন্তু পৃথিবীতে সূর্য্যরশ্মি পতিত হইতে হইতে ভূপৃষ্ঠ উত্তপ্ত হয়, সেই তাপ তন্নিকটবর্ত্তী বায়ুরাশিকে উত্তপ্ত করিয়া তোলে। ভূমিসংলগ্ন বায়ুরাশি যে পরিমাণে উত্তপ্ত হয় উচ্চ স্থানের বায়ু তত উষ্ণ হইতে পারে না। সুতরাং ভূতল হইতে যত ঊর্দ্ধে উঠা যায়, ততই তাপের অল্পতা অনুভূত হইয়া থাকে। বিষুবরেখাব অদূরবর্ত্তী নীলগিরি পর্ব্বতের শিখরভাগে গ্রীষ্মকালেও যে শৈত্য সুখানুভব হয় তাহারও এই কারণ। দক্ষিণ আমেরিকার কীটোনগর বিষুবরেখার উপরি স্থাপিত, কিন্তু উহা সাগর পৃষ্ঠ হইতে ৯৫০০ ফুট উচ্চ। এজন্য উক্তস্থানে চিরবসন্ত বিরাজমান রহিয়াছে।

২। দেশের ভূমির প্রকৃতি অনুসারে বায়ুর উষ্ণতারও ইতর বিশেষ হয়। যদি ভূমি বালুকাময় হয়, তাহা হইলে অতি শীঘ্র উত্তপ্ত হইয়া সন্নিহিত বায়ুরাশিকে উত্তপ্ত করে। শীতকালে বালুকাময় ভূমি হইতে অতি শীঘ্র তাপ বিকীর্ণ হইয়া যায়, সুতরাং তখন তথায় শীতের আতিশয্য অনুভূত হয়। দেশের অধিকাংশ ভূমি অরণ্য বা জলাশয়ময় হইলে তাহাতে সূর্য্যকিরণ প্রতিফলিত না হওয়াতে, বায়ুর উত্তাপ প্রায় সমভাবে থাকে, এজন্য গ্রীষ্মকালে অরণ্যময় স্থান অপেক্ষাকৃত শীতল। প্রখর রৌদ্রের সময় বালুকাময় পথে ভ্রমণ করিতে অসহ্য উত্তাপ অনুভূত হয়, কিন্তু তৃণমণ্ডিত ভূমিখণ্ড অতিক্রম করিতে তাদৃশ শ্রান্তি বোধ হয় না। সহরা মরু হইতে পারস্য উপসাগর পর্য্যন্ত ভূভাগে যত বালুকারাশি দেখা যায় তত আর কুত্রাপি নাই, এজন্য উক্তপ্রদেশের বায়ু যেরূপ উত্তপ্ত, সেরূপ আর কুত্রাপি দেখা যায় না। শীতকালে আবার এই প্রদেশ অতিশয় শীতল হয়।

৩। দিবাভাগে ভূমি অপেক্ষা জলরাশি শীতল থাকে, কিন্তু রাত্রিকালে ঠিক উহার বিপরীত ঘটে। উহার কারণ এই যে, সমান পরিমাণ উত্তাপে মৃত্তিকা যত উষ্ণ হয়, জল তত হয় না; রাত্রিকালে মৃত্তিকার উত্তাপ যত শীঘ্র বিকীর্ণ হইয়া যায়, জলের তত শীঘ্র হয় না। সেইরূপ গ্রীষ্মকালে জলভাগ স্থল অপেক্ষা শীতল ও শীতকালে তদপেক্ষা উত্তপ্ত থাকে। এই কারণ বশতঃ মহাসমুদ্র বা কোন বৃহৎ জলাশয়ের নিকটবর্ত্তী স্থানে শীত গ্রীষ্মের আতিশয্য অনুভূত হয় না। গ্রীষ্মমণ্ডলস্থ সিংহল দ্বীপ এই কারণে বারমাসই ফলপুষ্পবিভূষিত। লণ্ডন নগর, আষ্ট্রাকান্ নগর অপেক্ষা মেরুর কত নিকটবর্ত্তী, কিন্তু শীতাধিক্য হইলে আষ্ট্রাকানে যে পরিমাণে বরফ সঞ্চিত হয় লণ্ডনে তাহা হয় না। সমুদ্রতীরবর্ত্তী স্থানে জলীয়বাষ্প উত্থিত হইয়া বৃষ্টি ও শিশিররূপে অনুক্ষণ পতিত হইয়া ভূমিব উর্ব্বরতা সম্পাদন করে। আয়র্লণ্ড বারমাস হরিদ্বর্ণ শস্যাদিতে সুশোভিত, কিন্তু আষ্ট্রাকানেব নিকটবর্ত্তী ভূভাগ গ্রীষ্মাগমে দগ্ধপ্রায় হইয়া যায়।

৪। কোন কোন সাগরীয় স্রোত উষ্ণ ও কতকগুলি শীতল। উপসাগরীয় স্রোতদ্বারা ইউরোপের পশ্চিমখণ্ডের তাপপরিমাণ বর্দ্ধিত হয়। প্রশান্ত মহাসাগরীয় স্রোতে আমেরিকার উত্তর-পশ্চিম উপকূল উত্তপ্ত থাকে। কিন্তু গ্রীন্‌লণ্ড প্রভৃতি দেশ হইতে যে শীতল জলস্রোত নিউফোণ্ডলণ্ড পর্য্যন্ত অব্যাহতরূপে প্রবাহিত হয় তাহার প্রভাবে নবইয়র্ক প্রভৃতি আমেরিকার পূর্ব্ব উপকূলস্থ নগরাদি শীতপ্রধান স্থান বলিয়া পরিচিত আছে। দক্ষিণ আমেরিকার পশ্চিম উপকূল এবং আর্কটিক সাগরের সন্নিহিত স্থানে শীতল স্রোত প্রবাহিত হয় বলিয়া অতিশয় শীত অনুভূত হয়।

৫। যে ভূভাগের উপর দিয়া বায়ু প্রবাহিত হয়, তাহা উষ্ণ হইলে বায়ু উষ্ণ হয়, এবং শীতল হইলে বায়ু শীতল হয়। হিমালয় পর্ব্বতের হিমমণ্ডিত শৃঙ্গাদির উপর দিয়া যে বায়ু প্রবাহিত হয় তাহা শীতল। বঙ্গদেশের উত্তর অঞ্চলে পশ্চিম দিক্ হইতে যে বায়ু প্রবাহিত হয়, তাহা শুষ্ক ও পূর্ব্ব দক্ষিণ দিক হইতে যে বায়ু প্রবাহিত হয় তাহা আর্দ্র। সমুদ্র হইতে যে বায়ু আইসে তাহা জলীয়বাষ্পপূর্ণ, সুতরাং তাহার সঙ্গে মেঘমালা উত্থিত হইয়া বারিবর্ষণ করে। দেশের নিকটে পর্ব্বত থাকিলে তাহাতে উক্ত মেঘমালার সঙ্ঘাত হইয়া বৃষ্টির পরিমাণ বৃদ্ধি করে।

সমোষ্ণ রেখা। পাশ্চাত্য পণ্ডিতেরা তাপমান যন্ত্রদ্বারা বায়ুর প্রাত্যহিক উষ্ণতা নিরূপণ করিয়া বার্ষিক গড় স্থির করিয়া থাকেন। তাপমান যন্ত্রে কোন্ দিন কত ডিগ্রী তাপ দৃষ্ট হয়, তাহা লিখিয়া তাহার সমষ্টিকে বৎসরের দিন সংখ্যা দিয়া ভাগ করিলে উক্ত বার্ষিক গড় স্থির হয়। পরে পৃথিবীর যে যে স্থানে গড়ে তাপপরিমাণ সমান দেখা যায়, ভূচিত্রে সেই সেই স্থানের উপর দিয়া সমোষ্ণতাসূচক রেখা টানা হয়। কোন সমোষ্ণতা সূচক রেখার সকল অংশ বিষুবরেখা হইতে সমদূরবর্ত্তী নহে। নবইয়র্ক, ডবলিন্, লণ্ডন, ব্রুসেল্স, আষ্ট্রাকান্, ও জাপান এক সমোষ্ণতাসূচক রেখায় স্থিত, কিন্তু এই সকল স্থানের অক্ষরেখা নিতান্ত ভিন্ন ভিন্ন। এই সকল স্থানের গড় উষ্ণতা প্রায় ৫০ ডিগ্রী। কলিকাতার গড় উষ্ণতা প্রায় ৮০ ডিগ্রী। উহার সমোষ্ণতাসূচক রেখায় করাচী বন্দর, মস্কট, আফ্রিকাস্থ ক্রিটৌন, দক্ষিণ আমেরিকার জর্জটৌন, এবং গোয়াটিমালা অবস্থিত। যে যে স্থান এক সমোষ্ণতাসূচক রেখায় স্থিত,

তাহাদের বার মাসের শীত গ্রীষ্ম যে সমান হইবে এমন নহে। পূর্ব্বেই বলা হইয়াছে লণ্ডন অপেক্ষা আক্রাকান্ নগরে শীত ও গ্রীষ্ম উভয়ই অধিক।

ভারতবর্ষের তাপ পরিমাণ। গগনমণ্ডল মেঘশূন্য থাকিলে এদেশে সূর্য্যোদয়ের অব্যবহিত পূর্ব্বে তাপের নিম্নসীমা দৃষ্ট হয়, পরে আটটা বেলা পর্য্যন্ত উহা শীঘ্র শীঘ্র বাড়িতে থাকে এবং দুইটা বেলার সময় তাপের উচ্চ সীমা দেখা যায়। দুইটার পর হইতে ক্রমশঃ তাপের হ্রাস হয়, ঐ হ্রাসের চরম সীমা উদয়কালে হইয়া থাকে। স্থান বিশেষে প্রত্যূষের ও সায়ংকালের তাপভেদ অতি বিস্ময়জনক। মার্চ্চ মাসে কলিকাতা ও ঢাকায় উহার পরিমাণ ২১ বা ২২ হইতে ৩০ ডিগ্রী হইয়া থাকে; মান্দ্রাজ নগরে ১৯ ডিগ্রী, লাহোরে ১৮ হইতে ৩২ ডিগ্রী। এক স্থানে শীত ও গ্রীষ্মকালের তাপ পরিমাণ কখনই সমান নহে। নিম্নে যে তালিকা দেওয়া গেল তাহাতে কতিপয় নগরের উচ্চতা এবং তাপের উচ্চ সীমা ও নিম্নসীমা প্রদর্শিত হইল।

নগরের নাম	উচ্চতা	তাপের উচ্চ সীমা	তাপের নিম্নসীমা
কোয়েতা	৫,৫০১ ফুট	৯৯	১৫ ডিগ্রী
লেহ্	১১,৫০৩ ,,	৯০	—৪ ,,
লাহোর	৭৩২ ,,	১১৭	৩৪ ,,
শিমলা	৭,০১২ ,,	৮৮	২৫ ,,
দিল্লী	৭১৮ ,,	১১৬	৪০ ,,
দার্জিলিং	৭,৪২১ ,,	৭২	২৫ ,,
হাজারিবাগ	২,০০৭ ,,	১০৬	৪৩ ,,
কলিকাতা	২১ ,,	১০২	৪৮ ,,
ঢাকা	২২ ,,	১০০	৪৮ ,,
চট্টগ্রাম	৮৭ ,,	৯৪	৪৮ ,,

নগরের নাম	উচ্চতা	তাপের উচ্চ সীমা	তাপের নিম্ন সীমা
বোম্বাই	৩৭ ফুট	৯৫	৬১ ডিগ্রী
মান্দ্রাজ	২২ ,,	১০৮	৬০ ,,

সহরা মরু ও আরব দেশের কিয়দংশ ভূমির উষ্ণতা অন্যান্য স্থান অপেক্ষা অধিক। ভারতবর্ষের মধ্যে পঞ্জাব ও সিন্ধু প্রদেশের বালুকাময় ভূমিখণ্ড গ্রীষ্মকালে অতিশয় উষ্ণ ও শীতকালে অতিশয় শীতল হয়। মনুষ্যের অধ্যুষিত স্থানের মধ্যে লেনা নদীর তীরবর্ত্তী ভূভাগ ও ইয়খটস্ক নগরে যেরূপ শীতের আতিশয্য তদ্রূপ আর কুত্রাপি অনুভূত হয় না। এই স্থানে কথন কথন তাপমান যন্ত্রের পারদ ০° ডিগ্রীর ৪০ ডিগ্রী নীচে দৃষ্ট হয়, অর্থাৎ যত শীত হইলে জল জমিয়া বরফ হয়, এস্থানের তাপ পরিমাণ তাহা অপেক্ষা ৭২ ডিগ্রী কম। বায়ুর তাপমান সূচক একটী চিত্র দেওয়া হইল।

ভূগর্ভ অত্যুষ্ণ পদার্থময় বটে, কিন্তু তত্রত্য তাপ ভূপৃষ্ঠে অনুভূত হয় না। পৃথিবীর পৃষ্ঠদেশে যে তাপ অনুভূত হয় তাহা সূর্য্য হইতে সমাগত। মধ্যাহ্নকালের দুই ঘণ্টা পরেই উষ্ণতার চরম আধিক্য অনুভূত হয়, কিন্তু নিশীথ সময়ের কয়েক ঘণ্টা পরে তাহার প্রভাব যারপর নাই অল্প হয়। দিবাভাগে যে তাপ ভূপৃষ্ঠে গৃহীত হয়, তাহা ক্রমে শূন্যে বিক্ষিপ্ত হইয়া যায়। যে দেশে লম্বভাবে সূর্য্যকিরণ পতিত হয়, সেখানে যত তাপ বিতরিত হয় অন্য দেশে সেরূপ হয় না। সূর্য্য হইতে ভূমণ্ডলে এত তাপ বিতরিত হইতেছে, কিন্তু তাহাতে পৃথিবী অধিকতর উত্তপ্ত হইতেছে না, কারণ ঐ তাপ অনুক্ষণ অনন্ত আকাশে বিক্ষিপ্ত হইতেছে। অনেকে অনুমান করেন যে, আমরা প্রতি বৎসর সূর্য্য হইতে সমান পরিমাণে তাপ প্রাপ্ত হই ; কিন্তু পর্য্যবেক্ষণ

দ্বারা জানা গিয়াছে, যে, সূর্য্যমণ্ডলে যে সকল কৃষ্ণবর্ণ কলঙ্ক রেখা দৃষ্ট হয়, তাহার আয়তন ও সংখ্যা সময়ে সময়ে হ্রাস বৃদ্ধি পায়; এবং ঐরূপ হ্রাস বৃদ্ধির সহিত ভূভাগে উষ্ণানুষ্ণতার ঘনিষ্ঠ সম্বন্ধ আছে। যৎকালে ঐ গুলির বৃদ্ধি হয়, তখন পৃথিবীতে অতিবৃষ্টি, ঝটিকা প্রভৃতি ঘটনা সংঘটিত হইয়া থাকে। এই সকল কলঙ্কচিহ্নের সংখ্যা ও আয়তন বৃদ্ধি পাইয়া পুনরায় হ্রাস হইতে থাকে। উহা এগার বৎসর কালে পুনরায় বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়।

বিষুবরেখার উত্তর প্রদেশে ভূমির ভাগ অধিক, সুতরাং তাহাতে সূর্য্যরশ্মি পতিত হইয়া অধিক তাপ উৎপাদন করে। কিন্তু উক্ত রেখার দক্ষিণের অধিকাংশ ভূমি মহাসাগরের জলে আবৃত, সুতরাং দক্ষিণ মেরু হইতে চালিত তুষারশিলা ও শীতল জলস্রোত উহার অনেক স্থানেই দৃষ্ট হয়। শীতল স্রোত ও হিমশিলা নিবন্ধন ভূপৃষ্ঠের এই ভাগের তাপের গড় পরিমাণ উত্তর বিভাগ অপেক্ষা চারি ডিগ্রী ন্যূন।

বাণিজ্য বায়ু। বিষুবরেখার নিকটস্থ দেশ অধিক উষ্ণ; তদভিমুখে উত্তর ও দক্ষিণ মেরু সন্নিহিত শীতপ্রধান দেশ হইতে নিরন্তর অপেক্ষাকৃত শীতল বাতাস বহিয়া থাকে। যদি পৃথিবী স্থিরভাবে থাকিত, তাহা হইলে এই বায়ু ঠিক উত্তর ও দক্ষিণ দিক্ হইতে প্রবাহিত হইত। কিন্তু পৃথিবী নিয়ত পশ্চিম দিগ হইতে পূর্ব্বাভিমুখে স্বীয় মেরুদণ্ডের উপর আবর্ত্তন করে, ও সেই আবর্ত্তন সময়ে মেরু প্রদেশীয় ভূভাগ অপেক্ষা বিষুবরেখার নিকটস্থ দেশ অধিক বেগে ঘূর্ণিত হয়। সুতরাং বিষুবরেখার দিগে ধাবমান হইবার কালে, শীতল বায়ু ভূভাগের সহিত সমবেগে যাইতে পারে না, অর্থাৎ তাহার পশ্চাতে পড়িয়া থাকে, তাহাতে

বোধ হয় যেন বায়ু পূর্ব্বদিক হইতে আসিতেছে। এইরূপে উত্তরপূর্ব্ব ও দক্ষিণপূর্ব্ব বায়ু উৎপন্ন হয়; বিষুবরেখার দক্ষিণে দক্ষিণ পূর্ব্ব বায়ু ও উত্তরে উত্তর পূর্ব্ব বায়ু বহিয়া থাকে। এই সুদীর্ঘ বায়ু প্রবাহ বিষুবরেখার অভিমুখে গমন করে; উহার অনুসরণ করিয়া দূরদেশ হইতে সমুদ্র পথে গমনাগমন করা যায়. এজন্য ইংরেজেরা উহাকে বাণিজ্যবায়ু বলিয়া থাকেন। বিষুব-রেখার উভয় পার্শ্বে বাণিজ্য বায়ুদ্বয়ের মধ্যস্থলে কখন কখন প্রায় বাতাস বহে না, কিন্তু এক এক সময়ে তথায় বিজাতীয় ঝড় হয়।

ঊর্দ্ধস্থ বায়ু। যেরূপ মেরু প্রদেশীয় বায়ু বিষুবরেখার অভিমুখে প্রতিনিয়ত প্রবাহিত হইতেছে, সেইরূপ বিষুবরেখার নিকটবর্ত্তী প্রদেশের বায়ু সূর্য্যোত্তাপে লঘু হইয়া ঊর্দ্ধদিকে উঠিয়া মেরু প্রদেশাভিমুখে গমন করিতেছে। এই বায়ু ঊর্দ্ধে উঠিতে উঠিতে ক্রমে শীতল হইয়া মেরু প্রদেশের দিকে ধাবমান হয়। এইরূপে ভূতলে বাণিজ্য বায়ু ও ঊর্দ্ধে তাহার বিপরীত বায়ু প্রবাহিত হইতেছে। মেরুদ্বয় হইতে দুইটী প্রবাহ ও বিষুব-রেখা হইতে মেরুদ্বয়ের অভিমুখে দুইটী, এই চারিটী প্রবাহ নিরন্তর প্রবাহিত হইতেছে। কোন উচ্চ পর্ব্বতশিখরে আরো-হণ করিলে ঊর্দ্ধদেশের বায়ুপ্রবাহের শক্তি অনুভব করা যায়। ১৮৭০ অব্দে ফ্রান্স ও জর্ম্মণির যুদ্ধকালে একদিন উত্তরদিক হইতে বায়ু বহিতেছিল, সেই দিন পারিসনগরী হইতে বেলুনে আরোহণ করিয়া দুই ব্যক্তি দক্ষিণে গমন করিবার চেষ্টা করেন, কিন্তু বেলুন জর্ম্মণদিগের কামানের গোলা অতিক্রম করিবার চেষ্টায় ঊর্দ্ধে উঠিলে, ঊর্দ্ধদেশের বায়ু প্রবাহের শক্তিতে প্রচণ্ড বেগে মেরুসন্নিহিত দেশাভিমুখে চালিত হইয়া ৯০০ মাইল দূরে সুই-ডেন দেশের উপরি উপস্থিত হয়। আরোহীরা বিপদাশঙ্কা

করিয়া তৎকালে অবরোহণের চেষ্টা করেন, তাহাতে মেরু প্রদেশ পর্য্যন্ত না যাইয়া লোকালয়ের অদূরে অবতীর্ণ হন। তাঁহাদের নিকটে কতকগুলি লোক উপস্থিত হইল, তাহারা তাঁহাদের কথা বুঝিতে পারে না; অবশেষে তাহারা যে দেশলাইয়ের বাক্স আনিয়া দিল তাহার গায়ের অক্ষর দেখিয়া তাঁহারা বুঝিতে পারিলেন যে সুমেরু সন্নিহিত সুইডেন ও নরওয়ে রাজ্যে উপনীত হইয়াছেন। কোন কোন আগ্নেয় গিরির উপদ্রবের সময় ভস্মাদি উর্দ্ধে উৎক্ষিপ্ত হয়, সেই সকল পদার্থ ভূতলস্থ বায়ু প্রবাহের বিপরীত দিকে চালিত হইয়া দূরে পতিত হয়। এই ঘটনা দেখিয়াও উর্দ্ধদেশের বায়ুপ্রবাহের অস্তিত্ব ও গতি স্থির করা যায়।

মৌসুম বায়ু। কোন কোন প্রদেশের মৌসুম অর্থাৎ ঋতুভেদে বাণিজ্য বায়ুর গতি ফিরিয়া যায়। ভারতবর্ষ ও তাহার নিকটবর্ত্তী সাগরে শীতকালে উত্তর-পূর্ব্ব দিগ হইতে এবং গ্রীষ্ম ও বর্ষাকালে দক্ষিণ-পশ্চিম দিগ হইতে বায়ু প্রবাহিত হয়। বঙ্গোপসাগরে ও আরব সাগরের পশ্চিম ভাগেই এইরূপ গতি হয়। ভারতবর্ষের ভূমিখণ্ডে উহার পরিবর্ত্তন ঘটিয়া থাকে। গ্রীষ্ম ও বর্ষাকালে ভারতবর্ষের ভূভাগের উপরিস্থ বায়ু উষ্ণ হইয়া উর্দ্ধে উঠে ও সমুদ্রের উপরিস্থ বায়ু দক্ষিণ-পশ্চিম দিগ হইতে আসিয়া তাহার স্থান পূরণ করে। এই কারণে মৌসুমের উৎপত্তি হয়।

দক্ষিণ-পশ্চিম হইতে জলসিক্ত বায়ুপ্রবাহ আসিবার কালে, উহার সহিত আরব সাগর হইতে প্রভূত পরিমাণে বাষ্প আসিয়া ভারতের পশ্চিম দিকে সহ্যাদ্রি পর্ব্বত ও ত্রিবাঙ্কোড় প্রভৃতি প্রদেশে প্রচুর পরিমাণে বারিবর্ষণ করে। উহা পরে দাক্ষি-

শাস্ত্য অধিকার করিয়া তৎপ্রদেশের বর্ষাকাল উৎপাদন করে। ঐরূপ অপর একটী বায়ুপ্রবাহ দক্ষিণপশ্চিম দিগ হইতে প্রবাহিত হইয়া বঙ্গোপসাগরের অধিকাংশে বৃষ্টি বিতরণ করে। উহার এক শাখা ব্রহ্মদেশ ও আসামের দিগে যায় এবং হিমালয়ের দক্ষিণ দিগ দিয়া পশ্চিমাভিমুখে বঙ্গদেশে উপনীত হয়। ইহাই আমাদের বর্ষাকালের "পূবে বাতাস" এবং ইহারই যোগে এদেশে অধিক পরিমাণে বৃষ্টি হয়। শীতকালে মৌসুম বায়ুর গতি অতি মৃদু। সময়ে সময়ে উহা অনুভূতই হয় না। মাঘ মাসের শেষে কলিকাতার নিকটে দক্ষিণ দিগ হইতে বায়ু বহিতে আরম্ভ হয়।

স্থল বায়ু ও সমুদ্র-বায়ু। দিবাভাগে সমুদ্রের জল রাশি অপেক্ষা স্থলভাগের বায়ু অধিক উত্তপ্ত হয়, এজন্য সমুদ্র হইতে শীতল বায়ু স্থলাভিমুখে আগমন করে। রাত্রিকালে স্থলভাগ অধিক শীতল হয় বলিয়া, স্থল হইতে সাগরাভিমুখে বায়ু প্রবাহিত হয়। কলিকাতা সমুদ্র হইতে ৬৮ মাইল দূরে অবস্থিত। এই জন্য এখানে ঐ বায়ুর প্রকৃতি ভেদ হয়। এখানে গ্রীষ্ম কালে মধ্যাহ্ন সময়ে পশ্চিম অঞ্চল হইতে উত্তপ্ত বায়ু প্রবাহিত হয়, কিন্তু সন্ধ্যাকালে স্নিগ্ধ দক্ষিণবায়ু উত্থিত হইয়া লোকের শরীর শীতল করে। এইটী সমুদ্র হইতে নদী মুখে প্রবেশ করিয়া আসিয়া থাকে, এজন্য মধ্যাহ্নকালের কয়েক ঘণ্টা পরে অনুভূত হয়।

উত্তপ্ত বায়ু। গ্রীষ্মকালে সহরা প্রভৃতি মরুভূমি অত্যন্ত উত্তপ্ত হওয়াতে তথাকার বায়ু ঊর্দ্ধগামী হয় এবং চতুর্দ্দিক হইতে তদভিমুখে বায়ু প্রবাহিত হয়। সেই বায়ু মরুভূমি অতিক্রম করিবার সময় অতিশয় উত্তপ্ত হয়, এবং সময়ে সময়ে

সমীপবর্ত্তী দেশবিশেষে যাইয়া ক্লেশকর হইয়া উঠে। ইটালীর দক্ষিণভাগে এই উত্তপ্ত বায়ু অনুভূত হয়। হিন্দুস্থানে ঈদৃশ উত্তপ্ত বায়ু লূঃ নামে খ্যাত।

কাল বৈশাখী। এদেশে চৈত্র ও বৈশাখ মাসের বৈকালে বা সন্ধ্যার সময় যে ঝড় বৃষ্টি হয় তাহা এই নামে খ্যাত। উহা উত্তর বা উত্তরপশ্চিম কোণ হইতে আরম্ভ হয়। উহা অল্পকাল স্থায়ী এবং বহুদূরব্যাপী নহে, কিন্তু কখন কখন উহার শক্তিতে বৃক্ষাদি উৎপাটিত ও গৃহাদি চূর্ণ হইয়া যায়। তৎকালে ভূপৃষ্ঠস্থ বায়ু উত্তপ্ত কিন্তু ৪।৫ সহস্র ফুট উর্দ্ধের বায়ু শীতল। এই দুয়ের সংঘাতেই ঝড় হইয়া থাকে। ঝড়ের সময় বায়ুর তাপ পরিমাণ ১৫ হইতে ২০ ডিগ্রী হ্রাস হয়, এজন্য অল্প ক্ষণের নিমিত্ত লোকে শৈত্যসুখ অনুভব করে।

ঘূর্ণিবায়ু। দেশের শীতোষ্ণতা ভেদে মেঘ, বৃষ্টি, ঝড় প্রভৃতির প্রকৃতি ও পরিমাণ নিরূপিত হয়। বায়ুর বেগ এক ঘণ্টায় তিন মাইলের কিছু অধিক না হইলে বায়ু সুখপ্রদ হয় না; ১০।১৫ মাইল হইলে তাহাকে প্রখর বায়ু বলা যায়, তাহার অধিক হইলেই ঝড় বলিয়া গণ্য হয়। ঝটিকার বেগ কখন কখন ঘণ্টায় ৫০।৬০ মাইল দেখা যায়। ঘূর্ণিবায়ু অতিশয় ভয়ানক। ঘূর্ণিবায়ুর বেগ কখন কখন ৮০।১০০।১২৫ মাইলেরও অধিক হয়। ১৮৬৪ অব্দের ৫ই অক্টোবর তারিখে কলিকাতা প্রদেশে যে ভয়ানক ঝটিকা উত্থিত হইয়া বৃক্ষাদি উৎপাটিত, গৃহাদি চূর্ণ. অর্ণবপোতাদি জলমগ্ন করে, যাহাতে মেদিনীপুর ও ২৪ পরগণা জেলায় অন্যূন ৪৮,০০০ লোক মৃত্যুগ্রাসে পতিত হয়, তাহা এক প্রকার ঘূর্ণিবায়ু। ১৮৭৬ অব্দের অক্টোবর মাসে যে ঝটিকার প্রভাবে বাখরগঞ্জ, নোয়াখালি ও চট্টগ্রাম জেলায়

সমুদ্র তরঙ্গ প্রবেশ করিয়া অন্যূন ২,৫০,০০০ মনুষ্য ও অসংখ্য পশ্বাদির প্রাণ নষ্ট করে, তাহাও ঘূর্ণিবায়ু মাত্র।

সহসা কোন স্থানে সূর্য্যাতপে অথবা অন্য কোন কারণে বায়ুর চাপ কমিয়া গেলে তদভিমুখে চতুর্দ্দিক হইতে প্রবল বেগে অপেক্ষাকৃত শীতল ঘন এবং ভারী বায়ু আগমন করে। তখন পরস্পর বিপরীতদিকের বায়ুর আঘাত প্রতিঘাতে ঘূর্ণিবায়ু উৎপন্ন হয়। আমরা কখন কখন দেখিতে পাই যে ভূতলে ১০।১২ হাত স্থানের মধ্যে সহসা ঘূর্ণিবায়ু উপস্থিত হইয়া ধূলা, তৃণ প্রভৃতি পদার্থ প্রবলবেগে ঊর্দ্ধদেশে উৎক্ষেপ করিতেছে অথবা দূরে লইয়া গিয়া ভূমিতে ফেলিয়া যাইতেছে। এরূপ সামান্য ঘূর্ণিবায়ু বিশেষ অনিষ্টের কারণ নহে, কারণ উহার ব্যাস ১০।১২ হাতের বড় অধিক হয় না ও সচরাচর উহার বলও অধিক নহে। কিন্তু যৎকালে বহুদূরব্যাপী ঘূর্ণিবায়ু উপস্থিত হইয়া থাকে, তখন জীবজন্তু মনুষ্যাদির অশেষবিধ অনিষ্টপাত হয়। ইহা আবর্ত্তন করিতে করিতে অগ্রগামী হয়। উহার আকার গোল ও ব্যাস ১০০ হইতে ২০০ মাইল পর্য্যন্ত হইয়া থাকে। এতদ্দেশে উহা সচরাচর বঙ্গোপসাগরে আরম্ভ হয়, তথা হইতে ঘুরিতে ঘুরিতে প্রতি ঘণ্টায় ৯ হইতে ৪৩ মাইল বেগে অগ্রসর হইতে থাকে। কিন্তু উহার আভ্যন্তরিক বেগের পরিমাণ স্থির হয় নাই। অনেকে তাহা ১২০।১২৫ মাইলেরও অধিক বিবেচনা করেন। উহার আয়তন আকুঞ্চিত ও প্রসারিত হইয়া থাকে; আকুঞ্চিত হইবার পরক্ষণেই উহার বেগ অতিশয় বৃদ্ধি পায়।

বিষুবরেখার উভয়পার্শ্বে ২৩½ ডিগ্রী পরিমিত স্থানের মধ্যে সচরাচর ঘূর্ণিবায়ুর প্রভাব দৃষ্ট হয়। উহা ঘূর্ণন করিতে করিতে অগ্রসর হয়। বিষুবরেখার উত্তর ও দক্ষিণ উভয় খণ্ডেই উহা

গতি সূর্য্যের গতির বিপরীত দিকে হইয়া থাকে। অর্থাৎ গোলকের উত্তরার্দ্ধে দৃশ্যতঃ সূর্য্যের গতি পূর্ব্ব ও দক্ষিণ হইতে ক্রমে পশ্চিম ও উত্তরাভিমুখে; এবং ঘূর্ণিবায়ুর আবর্ত্তন দক্ষিণ হইতে পূর্ব্ব ও পূর্ব্ব হইতে উত্তর ও উত্তর হইতে ক্রমে পশ্চিম ও দক্ষিণ অভিমুখে হইয়া থাকে। সেইরূপ দক্ষিণ গোলকার্দ্ধে ঘূর্ণিবায়ুর গতি দক্ষিণ হইতে পশ্চিম ও পশ্চিম হইতে উত্তর. উত্তর হইতে ক্রমে পূর্ব্ব ও দক্ষিণ অভিমুখে। এই নিয়মদ্বয় সংক্ষেপে নিম্নলিখিতরূপে ব্যক্ত হইয়া থাকে; যথা, দক্ষিণ গোলার্দ্ধে ঘূর্ণিবায়ুর গতি ঘড়ির কাঁটার গতির ন্যায় এবং উত্তর গোলার্দ্ধে উহার ঠিক বিপরীতদিগে হইয়া থাকে। নিম্নের প্রথম চিত্র উত্তর ও ২য় চিত্র দক্ষিণ গোলার্দ্ধের ঘূর্ণিবায়ুর গতিসূচক।

(১) (২)

ঘূর্ণিবায়ু বিষুবরেখার উপর দৃষ্ট হয় নাই এবং কখন উক্ত রেখার একপার্শ্বে আরম্ভ হইয়া অপর পার্শ্বে গমন করে নাই। উহার গতি বক্র। ঘূর্ণিবায়ুর সময় বিদ্যুদগ্নিবিশেষের প্রাবল্য হয় দেখিয়া পণ্ডিতেরা অনুমান করেন, উহার সহিত বায়ুমণ্ডলের তড়িতের সম্বন্ধ আছে। কিন্তু সেই সম্বন্ধ কি তাহা স্থির হয় নাই। ঘূর্ণিবায়ু আবর্ত্তন করিতে করিতে যখন সমুদ্রের উপকূলে

উপস্থিত হয়, তৎকালে সমুদ্রের জল উচ্ছ্বসিত হইয়া উঠে। এই তরঙ্গমালা হুগলী প্রভৃতি নদীর অভ্যন্তরে প্রবেশ করিলে নদীর পার্শ্ববর্ত্তী স্থান জলপ্লাবিত হয়। ১৮৬৪ এবং ১৮৭৬ অব্দের ঝটিকায় যে সকল লোক গতাসু হয়, তন্মধ্যে অনেকেই জলপ্লাবনে মারা পড়িয়াছিল।

ঝটিকাবর্ত্ত। ঈদৃশ ঝটিকা ঘূর্ণিবায়ুর ন্যায় দূরব্যাপী নহে, কিন্তু উহা অপেক্ষাকৃত সংকীর্ণ স্থানে অধিক বেগে কার্য্যকরী হয়; সুতরাং উহাতে অতি ভয়ানক অনিষ্ট ঘটে। বঙ্গদেশে চৈত্র হইতে জ্যৈষ্ঠমাসের মধ্যে উহা কখন কখন দৃষ্ট হয়। ১৮৮৮ অব্দের ৭ই এপ্রেল তারিখে যে ঝটিকাবর্ত্তে ঢাকা নগরে নবাব বাহাদুরের প্রাসাদ ও অন্যান্য গৃহাদি ভগ্ন হয় ও অনেকগুলি মনুষ্যের প্রাণহানি হয়, তাহা অল্পকাল স্থায়ী ও অল্পদূর ব্যাপী। ১৮৯০ অব্দের ১৮ই এপ্রেল তারিখে মৈমনসিংহ জেলার জামালপুর মহকুমার সন্নিহিত ব্রহ্মপুত্র নদী হইতে আরম্ভ হইয়া এক টী ঝটিকাবর্ত্ত নিকটস্থ ৭।৮ খানি গ্রামের লোকের ধন প্রাণনাশ করিয়াছে। ১৮৭৫ অব্দের মার্চমাসেও ঐরূপ ঝড় পূর্ব্বদেশে যমুনাতীর হইতে নিকটবর্ত্তী প্রদেশের অনেক অনিষ্ট করিয়াছিল। আমেরিকার ইউনাইটেড্ ষ্টেটস্ প্রদেশে ১৮৮৪ অব্দে ১৭২টী ঝটিকাবর্ত্ত হইয়াছিল। বাস্তবিক উক্ত দেশেই উহা সর্ব্বদা দেখা যায়।

জলস্তম্ভ। জলাশয়ে ঘূর্ণিবায়ু উপস্থিত হইলে কখন কখন তরঙ্গের ফেনা ঊর্দ্ধস্থ মেঘের জলীয় বাষ্পসম্মিলিত হইয়া স্তম্ভাকার ধারণ করে, ও ১০০।১৮০ হাত উচ্চ হইয়া প্রচণ্ডবেগে ধাবমান হয়। ঘূর্ণিবায়ুর কেন্দ্রস্থানেই ঈদৃশ ঘটনা হয়, সুতরাং উহা যে সমস্ত পদার্থের উপর দিয়া গমন করে তাহা ভগ্ন ও চূর্ণ

হইয়া যায়। ইহাকে জলস্তম্ভ বলে। দেখিলে বোধ হয় যেন কোন প্রকাণ্ড হস্তী শুণ্ড প্রসারিত করিয়া জল উত্তোলন করিতেছে। এজন্য এদেশের লোকেরা কহিয়া থাকেন, ইন্দ্রদেবের ঐরাবত হস্তী শুণ্ড প্রসারিত করিয়া সমুদ্র হইতে জল উত্তোলন করিবার কালে এইরূপ ঘটনা হয়। বাস্তবিক জলস্তম্ভের আকার হস্তি শুণ্ডের ন্যায়। শুণ্ডের সূক্ষ্মাগ্র জলসংলগ্ন ও স্থূলভাগ মেঘের সহিত সংযুক্ত এবং জলের উপর দিয়া যাইবার কালে ঘূর্ণিবায়ু প্রভাবে জলরাশি উচ্ছ্বসিত ও ৩। ৪ ফুট উচ্চ হইয়া উহার সহিত ধাবিত হয়।

জলীয় বাষ্পের উপকারিতা। ভূপৃষ্ঠে যে জলরাশি আছে তাহা হইতে প্রতিনিয়ত বাষ্প উত্থিত হয়, উহা বায়ুর সহিত মিশ্রিত হইয়া সর্ব্বদা ইতস্ততঃ চালিত হইতেছে। ভূমণ্ডলের বায়ুতে প্রতি বৎসর যে পরিমাণে জলীয়বাষ্প উঠে, পণ্ডিতেরা বলেন তাহা জলে পরিণত হইলে, এক মাইল গভীর হইয়া দুই লক্ষ বর্গ মাইল ভূমি প্লাবিত করিতে পারে। এই বিশাল জলরাশি সমুদ্রাদি জলাশয় হইতে সূর্য্যাতপের শক্তিতে বায়ুমণ্ডলে উত্থিত হইতেছে। বায়ুতে যে প্রকাণ্ড বাষ্পরাশি বিদ্যমান আছে তাহাতে মেঘ, বৃষ্টি, কুজ্ঝটিকা, শিলা, শিশির ও তুষারশিলা উৎপন্ন হয়, এবং বায়ুর বাষ্পধারণা শক্তি আছে বলিয়া পৃথিবীতে শস্যাদি জন্মিয়া মনুষ্য ও পশ্বাদির জীবন রক্ষা করিতেছে। যদি বাষ্প উঠিতে না পারিত, তাহা হইলে বৃষ্টি ও শিশির দ্বারা ভূভাগের উর্ব্বরতা সংসাধিত হইত না, সুতরাং সর্ব্বত্রই মরুভূমির ন্যায় উদ্ভিদ ও জীবশূন্য প্রদেশ লক্ষিত হইত।

বায়ু জলীয় বাষ্পবিশিষ্ট থাকায় ভূপৃষ্ঠ অপেক্ষাকৃত উষ্ণ থাকে। ঐ বাষ্প অদৃশ্য চন্দ্রাতপের ন্যায় পৃথিবীর উপর বিস্তৃত

থাকিয়া কখন বা রৌদ্রের প্রখরতা হ্রাস করে, কখন বা মেঘ রূপে উর্দ্ধে অবস্থিত থাকিয়া ভূপৃষ্ঠের তাপ শূন্যে বিক্ষিপ্ত হইতে দেয় না। উহা না থাকিলে মধ্যাহ্নকালীন রৌদ্র অসহ্য হইত এবং রাত্রিকালে ভয়ানক শীত বোধ হইত।

বায়ু যত উত্তপ্ত হয়, উহাতে তত অধিক জলীয় বাষ্প থাকিতে পারে; বায়ুর তাপ পরিমাণের হ্রাস হইলে উহার অন্তর্গত বাষ্পের কিয়দংশ ঘনীভূত হইয়া পড়ে। এই কারণবশতঃ অপেক্ষাকৃত শীতল বাতাস লাগিলে বায়ুস্থিত বাষ্পের কিয়দ্ভাগ বৃষ্টি, শিশিরাদিরূপে পতিত হয়। তড়িতের প্রভাবেও বৃষ্টির আধিক্য বা অল্পতা হইয়া থাকে। কিন্তু কি কি অবস্থায় তড়িতের শক্তি কিরূপে কার্য্যকরী হয় তাহা সুন্দররূপে বুঝা যায় না।

মেঘ। গ্রীষ্মকালে কাচের গ্লাসে জল রাখিয়া তাহাতে বরফ মিশাইলে গ্লাসের বহির্ভাগে জলবিন্দু দৃষ্ট হয়। পার্শ্ববর্ত্তী বায়ুস্থিত জলীয় বাষ্প ঘনীভূত ও শীতল হইয়া গ্লাসের গায়ে লাগে। বায়ুতে যে জলীয় বাষ্প আছে ইহাতে তাহার প্রত্যক্ষ প্রমাণ পাওয়া যায়। ফলতঃ বায়ু রাশি প্রায় কখন জলীয়বাষ্প-হীন হয় না; সাগরবারির উপর দিয়া উত্তপ্ত বায়ু আসিবার কালে অধিক মাত্রায় বাষ্পযুক্ত হয়; যে বায়ু মরুভূমি ও পর্ব্বত অতিক্রম করিয়া আসে, তাহার বাষ্পের ভাগ অতি অল্প; এক এক সময়ে কিছুমাত্র থাকে না। যখন বাষ্পযুক্ত বায়ুরাশিতে অপেক্ষাকৃত শীতল বায়ুর সংঘাত হয়, তৎকালেই তাহার বাষ্পের কিয়দংশ ঘন হইয়া মেঘাদিরূপে আমাদের দৃষ্টিগোচর হয়। যদি ভূপৃষ্ঠের নিকটে ঘনীভূত হয় তাহা হইলে কুজ্ ঝটিকা জন্মে। অধিক উর্দ্ধে ঘনীভূত হইলে মেঘাকারে দৃষ্ট হয়; কোন কোন সময়ে এই মেঘ বায়ুদ্বারা চালিত হইতে হইতে পর্ব্বতবিশেষের

শীতল প্রদেশে আহত হয়, ও তৎক্ষণাৎ বারিবর্ষণ করে। এতাদৃশ কারণে চিরাপুঞ্জি পাহাড়, বোম্বাই উপকূল, গায়না ও ব্রেজিলে যত বৃষ্টি হয়, তত আর কুত্রাপি হয় না। পৃথিবীর মরুভূমি গুলিতে প্রায়ই মেঘ জন্মিতে পারে না, অন্যদেশজাত মেঘ উহার উপর দিয়া গমন করিবার কালে তথাকার উত্তাপে পুনরায় অদৃশ্য বাষ্প হইয়া যায়।

মেঘ বায়ুমণ্ডলের অধিক ঊর্দ্ধে উঠিতে পারে না। সচরাচর চারি মাইলের অধিক উপরে মেঘ দৃষ্ট হয় না। যে মেঘে বৃষ্টি হয় তাহা আরও নীচে থাকে, এমন কি কখন কখন দুই সহস্র হস্তের নীচে দৃষ্ট হয়। ফলতঃ জলীয় বাষ্প যতক্ষণ বাষ্পাকারে থাকে ততক্ষণ উহা আমাদের দৃষ্টিপথে পড়ে না, পরে শীতল বায়ুসংঘাতে সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম বারিরেণুতে পরিণত হইলে মেঘাকারে দৃষ্ট হয়। জলীয় বাষ্প বায়ু অপেক্ষা লঘু, এই কারণে উহা অনেক ঊর্দ্ধে উঠিতে পারে। কোন কোন পার্ব্বতীয় প্রদেশে উপ-বেশন করিয়া তাহার নিম্নপ্রদেশে মেঘ, বৃষ্টি, ও বজ্রাঘাত হই-তেছে এরূপ দেখা গিয়া থাকে। সচরাচর দার্জিলিং নগরে দেখা যায় যে, নিম্নস্থান হইতে কুজ্ঝটিকা রাশির ন্যায় মেঘ ক্রমে ক্রমে উচ্চ প্রদেশে উঠিয়া আসিতেছে।

মেঘমাত্রই যে বাষ্পাকারে অবস্থিত এরূপ বোধ হয় না। ঊর্দ্ধভাগের বায়ুতে যে মেঘের কিয়দংশ উজ্জ্বল শ্বেত ও কৃষ্ণবর্ণ বলিয়া প্রতীয়মান হয় তাহার তাপ পরিমাণ ৩২ ডিগ্রী অপেক্ষা কম। বোধ হয় এইগুলি অতি সূক্ষ্ম তুষারসমষ্টি। উহা হইতে সূর্য্যরশ্মি প্রতিফলিত হইয়া থাকে।

এক্ষণে জিজ্ঞাস্য হইতে পারে, মেঘরূপী জলকণা মাধ্যাকর্ষণ প্রভাবে ভূতলে সহসা পতিত না হইয়া, কিরূপে বায়ুসাগরে

ভাসমান থাকে? এই প্রশ্নের উত্তর এই যে, বাস্তবিক ঐ জলকণাসমূহ অতি আস্তে আস্তে নামিতে থাকে, কিন্তু নামিতে নামিতে আবার উত্তপ্ত বায়ুর সংঘাত হইলে পুনরায় বাষ্পে পরিণত হয়। ঈদৃশ কারণেই বোধ হয় মেঘের রূপ অনুক্ষণ পরিবর্ত্তিত হইয়া থাকে। কখন বা মেঘের এক অংশ বাষ্পীভূত ও অপর অংশ ঘনীভূত থাকায় উহার আকারগত বৈচিত্র্য দৃষ্ট হয়।

বৃষ্টি। পৃথিবীর সকল স্থানে সমপরিমাণে বৃষ্টি হয় না। যে সকল স্থানে একই মেঘবহবায়ু প্রবাহিত হয়, তন্মধ্যে যে স্থান সমুদ্র হইতে যত উন্নত তথায় তত অধিক, আর যে স্থান সমুদ্র হইতে যতদূর তথায় তত অল্প বৃষ্টি হয়। সমুদ্র হইতে অধিক বাষ্প উত্থিত হয়, উহা বায়ুর দ্বারা সন্নিহিত ভূভাগে চালিত হইলে অধিক বৃষ্টি হয়; এবং জঙ্গলময় অদূরবর্ত্তী পর্ব্বত পার্শ্বে নীত হইলেও অধিক বারি বর্ষণ করে। গ্রীষ্মপ্রধান দেশে অধিক বাষ্প উৎপন্ন হইয়া অধিক পরিমাণে বারি বর্ষণ করে। কোন কোন দেশে জলীয়বাষ্পপূর্ণ বায়ু প্রবাহিত হয় না, এ কারণে তথায় প্রায় কখনই বৃষ্টি হয় না; যথা, সহরা, গোবী, আরবের মরুভূমি, মিসর, পারস্য ও মঙ্গোলিয়া, মেক্‌সিকো, গোয়াটিমালা, কালিফর্ণিয়া ও পেরু।

পণ্ডিতগণ স্থির করিয়াছেন যে গ্রীষ্মমণ্ডলে প্রতিবর্ষে ৯৬ ইঞ্চ পরিমিত বৃষ্টিপাত হয়, সমমণ্ডলে ২৯ ইঞ্চ ও হিমমণ্ডলে ১৭ ইঞ্চ মাত্র। এক বর্গ মাইল ভূমিতে একইঞ্চ বৃষ্টিপাত হইলে উহার ভার অন্যূন ১৭,২৮,০০০ মণ। সকল দেশে একই সময়ে বর্ষা ঋতু উপস্থিত হয় না। অনেক শীতপ্রধান দেশে শীতকালেই অনুক্ষণ বৃষ্টি হয়।

বিষুবরেখার উত্তরপার্শ্বে কিয়দ্দূর লইয়া ৪৭ ইঞ্চ পরিমিত

বৃষ্টি হয়। ভারতবর্ষের কতিপয় স্থানে বৎসরে যত বৃষ্টিপাত হয়, তাহা নিম্নে উল্লেখ করা যাইতেছে। একায়েব ১৯৬, চট্টগ্রাম ১০৫, সিলচর ১২০, চিরাপুঁজী ৪৭৪, দার্জিলিং ১২০, জলপাইগুড়ি ১২৮, ঢাকা ৭৩, কলিকাতা ৬৬, মান্দ্রাজ ৪৯, বোম্বাই ৭৪, মহাবলেশ্বর ২৬১, লাহোর ২১, দিল্লী ২৮ ইঞ্চ। আফ্রিকার সিয়ালিয়ন প্রদেশে ১৩০ ইঞ্চ; ইংলণ্ডের হ্রদময় প্রদেশে ১৫৪ ইঞ্চ; ইউনাইটেড্‌ষ্টেটের পূর্ব্ব উপকূলে ৫০ হইতে ১০০ ইঞ্চ।

ভারতবর্ষের স্থানবিশেষে এক এক দিনে এত অধিক বৃষ্টিপাত হয় যে, অন্য প্রদেশে এক বৎসরেও তত হয় না। ১৮৭৬ অব্দের ১৪ই জুন চিরাপুঁজীতে ৪১ ইঞ্চ বৃষ্টিপাত হইয়াছিল। ১৮৭৯ অব্দের ১৩ই সেপ্টেম্বর পুর্ণিয়াতে ৩৫ ইঞ্চ বৃষ্টি পড়িয়াছিল। ১৮৮০ অব্দের ১৮ই সেপ্টেম্বর রোহিলখণ্ড হইতে হরিদ্বার প্রভৃতি ভূভাগে ২০ হইতে ৩০ ইঞ্চ বৃষ্টিপাত হইয়াছিল।

কুজ্‌ঝটিকা। বায়ুমণ্ডলের অধোভাগে জলীয় বাষ্পবিশিষ্ট বায়ুর সহিত তদপেক্ষা শীতল বায়ু বা শীতল ভূমির সংস্পর্শ হইলে উহার কিয়দংশ বাষ্প সূক্ষ্ম জলকণায় পরিণত হইয়া কুজ্‌ঝটিকা উৎপাদন করে। শীতকালে প্রত্যূষে মুখ দিয়া নিশ্বাস ত্যাগ করিলে এবংবিধ ব্যাপারের উদাহরণ প্রত্যক্ষ করা যায়। আমাদের মুখ বিনির্গত বাষ্পে যে জলীয় বাষ্প থাকে, তাহা বহিঃস্থ অপেক্ষাকৃত শীতল বায়ুসংযোগে ঘনীভূত হইয়া দৃষ্টিগোচর হইয়া থাকে। কখন কখন সন্ধ্যার সময় নদী বা বিলের উপর কুজ্‌ঝটিকা দেখা যায়। তাহার কারণ এই যে, তাপ বিকিরণ করিতে করিতে জলের নিকটস্থ ভূমি জল অপেক্ষা শীতল হয়। সুতরাং জলের উপরের বায়ু অপেক্ষা উক্ত ভূমির বায়ুও শীতল হয়। উভয় বায়ুর সংমিশ্রণে তদন্তর্গত জলীয়

বাষ্পের কিয়দংশ সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম জলকণারূপে পরিণত হওয়াতে কুজ্ঝটিকা জন্মে। পর্ব্বতপার্শ্বে উষ্ণ বায়ু আসিয়াও ঐরূপ কার্য্যকারী হয়; এই কারণবশতঃ ঐ প্রদেশে অনেক সময় কুজ্ঝটিকা দেখা যায়। শীতকালে ভূতলে ভিন্ন ভিন্ন পরিমাণে উষ্ণবায়ুর সংঘাতেও ঐরূপ হইয়া থাকে।

শিলাবৃষ্টি। বৃষ্টির সময় অতিশয় শীতল বায়ুর সংস্পর্শে ও তড়িতের শক্তিবিশেষে বৃষ্টির জল জমাট হইয়া করকাপাত বা শিলা-বৃষ্টি হয়। সচরাচর করকাগুলি ক্ষুদ্র, শুভ্রবর্ণ ও গোল। কখন কখন উহাদের অন্যবিধ আকারও হইয়া থাকে। সময়ে সময়ে পারাবতের ডিম্বের ন্যায় বৃহৎ হয়, এবং পতনকালে উহার ২।৪টী মিলিত হইয়া প্রবলবেগে ভূতলে পড়ে। শীতকাল অপেক্ষা গ্রীষ্মকালে এব গ্রীষ্মাধিক্য হইলে অধিক শিলা বৃষ্টি হয়। বৃহৎ বৃহৎ শিলা পতন হইলে ভয়ানক ক্ষতি হয়। তাহাতে বৃক্ষাদির ফলপুষ্পশাখাদি ভগ্ন ও চূর্ণ হয়, মনুষ্য গবাদি নিধন প্রাপ্ত হয় এবং গৃহাদি ভগ্ন হইয়া যায়।

তুষার ও বরফ। শীতকালে বায়ুরাশির উন্নত প্রদেশে যে বাষ্প অবস্থিতি করে, তাহা শীতল বায়ুসংযোগে বরফের ন্যায় ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র তুষারকণায় পরিণত হইয়া পতিত হইতে থাকে। শীতপ্রধান দেশে রজনীকালে এক এক সময় এত অধিক তুষার-কণা পতিত হয় যে, কখন কখন তদ্দ্বারা মনুষ্যাদি আচ্ছাদিত ও প্রোথিত হইয়া যায়। গ্রীষ্মমণ্ডলের উন্নত গিরিশিখরেও এইরূপ তুষারসঞ্চার হয়। বাঙ্গালার উত্তর অঞ্চলস্থ নিম্ন ভূমিতে এবং হাজারিবাগ প্রদেশে শীতকালে কখন কখন শুভ্রবর্ণ তুষারকণা সকল পতিত হওয়াতে বৃক্ষপল্লবাদি মণ্ডিত হয়। ইহাকে লোকে "পালা পড়া" বলে। উন্নত পর্ব্বতের ঊর্দ্ধভাগ প্রায় বরফে

আচ্ছন্ন দেখা যায়; যৎকালে নভোমণ্ডল মেঘাচ্ছন্ন থাকে না, সেই সময় দার্জ্জিলিং নগর হইতে তুষারমণ্ডিত কাঞ্চনজঙ্ঘা শৃঙ্গ দেখা গিয়া থাকে। উহার উপর সূর্য্যরশ্মি পতিত হইয়া অনির্ব্বচনীয় শোভা সম্পাদন করে।

শিশির। কোন পদার্থ রাত্রিকালে বাহিরের বায়ুতে থাকিলে উহা হইতে তাপ বিকীর্ণ হইয়া যাওয়াতে, পূর্ব্বাপেক্ষা অনেক শীতল হয়। এই শীতল পদার্থে [illegible]র জলীয় বাষ্প শীতল হইয়া বিন্দু বিন্দু আকারে শিশি[illegible]র উপর ন্যস্ত হয়। শীতকালে রজনীতে কখন কখন [illegible]শির জমিয়া যায়, তাহা প্রাতঃকালে শুভ্রবর্ণ তুলার ন্যায় দেখায়। কোন [illegible]র্থ হইতে যত পরিমাণে তাপ বিকীর্ণ হয়, তাহাতে তত শিশিরসঞ্চিত হয়। ঘাস, মেষের লোম, কচুরপাতা প্রভৃতি উহার উত্তম উদাহরণ। রজনীতে বাতাস হইলে শিশিরসঞ্চারের বাধা হয়। আবৃত স্থানে শিশির সঞ্চিত হয় না। মেঘ হইলে ভূপৃষ্ঠ হইতে তাপবিকিরণের বাধা হয়, সুতরাং বায়ু অপেক্ষাকৃত উষ্ণ থাকে। এজন্য মেঘাচ্ছন্ন রজনীতে শিশির সঞ্চার হইতে পারে না।

নবম অধ্যায়।

উৎস, নদী, জলপ্রপাত ও হ্রদ।

স্থলভাগে যে বৃষ্টির জল ও তুষাররাশি পতিত হয়, উহার কিয়দংশ বাষ্পীভূত হয়; একভাগ স্রোত বাহিয়া নদী হ্রদ প্রভৃতি জলরাশির বৃদ্ধি করে, অবশিষ্ট অংশ মৃত্তিকা ভিজাইয়া উদ্ভিদ্

এ জীবের অশেষ উপকার করে, এবং কিয়ৎপরিমাণে ভূগর্ভে প্রবেশ করিয়া তথাকার গহ্বরাদিতে সঞ্চিত থাকে।

উৎস। ভূগর্ভে যে জল সঞ্চিত থাকে, তাহা কিরূপ অবস্থায় প্রস্রবণরূপে আমাদের দৃষ্টি পথে উদিত হয়, তাহা পূর্ব্বে লিখিত হইয়াছে। কোন কোন উৎস প্রধানতঃ সাময়িক বৃষ্টির জল হইতে উৎপন্ন; বৃষ্টির অভাব হইলে উহাদের কার্য্য রহিত হয়। অন্য [illegible]লি উৎস ভূগর্ভস্থ বৃহৎ গহ্বরাদি হইতে জল প্রাপ্ত হয়, [illegible]গুলি নিরন্তর কার্য্যকারী থাকে। কোন কোনটী [illegible] জলে উৎপন্ন ও কোনটী অগ্নিসম্ভূত। যে গহ্বর হইতে জল উত্থিত হইয়া উৎস উৎপাদন করে, তাহা যত উচ্চ, উৎসের শক্তি তত অধিক হয়। সুগভীর আর্টিসীয় কূপ খনন করিয়া আমরা যে জল প্রাপ্ত হই, তাহা কৃত্রিম উৎস বই আর কিছুই নহে।

কোন কোন উৎস হইতে নিরন্তর জল উৎসারিত হয়, কোন কোনটী ঋতুবিশেষে প্রবল থাকে। কোন কোন উৎস হইতে জল নির্গত না হইয়া আলকাতরা বা মেটে তৈল উৎক্ষিপ্ত হয় এবং ঐ তৈল উষ্ণ বায়ুর সংস্পর্শে জ্বলিয়া উঠে। এইরূপে জ্বালামুখী উৎপন্ন হয়। কাস্পিয়ান সাগরের নিকটে বাকু নামক যে প্রসিদ্ধ জ্বালামুখী, তাহা এই শ্রেণীভুক্ত।

উৎসের জল প্রায়ই বিশুদ্ধ নহে। ভূগর্ভ হইতে আসিবার কালে উহাতে চূণ প্রভৃতি নানাবিধ পদার্থ মিশ্রিত হয়। কোন কোন উৎসের জলে অন্য পদার্থ পড়িলে ক্রমশঃ রাসায়নিক ক্রিয়াবিশেষে পরিবর্ত্তিত হইয়া যায়। কোন কোন উৎসের জলে আইওডিন বা অরুণক, গন্ধক, লৌহ প্রভৃতি পদার্থ থাকাতে নানা রোগগ্রস্ত ব্যক্তিদিগের পক্ষে সময়ে সময়ে মহোপকারী হয়।

নদী। পার্ব্বতীয় অঞ্চলের তুষাররাশি অথবা বৃষ্টির জল যে দিগে নিম্নভূমি পায় সচরাচর সেই দিগ দিয়া নদীরূপে প্রবাহিত হয়। কোন কোন নদী হ্রদ হইতে উৎপন্ন। ভারতবর্ষ প্রভৃতি যে সকল দেশে নির্দ্দিষ্ট কালে বর্ষা হইয়া থাকে, তত্রত্য নদীর জল ঐ কালে বৃদ্ধি পাইয়া পার্শ্ববর্ত্তী ভূভাগ প্লাবিত করে। সচরাচর দেখা যায়, পার্ব্বতীয় উচ্চ ভূমিতে বৃষ্টিপাত হইয়া প্রথমতঃ বহুসংখ্যক জলপ্রপাত উৎপন্ন করে। ঐ জল নিম্ন স্থানে আসিয়া ক্ষুদ্র সরিতে পরিণত হয়। [illegible]রে উহার দুই তিনটা মিলিত হইয়া অপেক্ষাকৃত প্রশস্ত নদী উৎপাদন করে এবং ঈদৃশ দুই চারিটী নদী মিলিত হইয়া প্রকৃত নদীরূপ ধারণ করে। হিমালয় পর্ব্বত হইতে এইরূপে নদীর উৎপত্তি হয়। বঙ্গদেশের ময়ূরাক্ষ, অজয়, দামোদর প্রভৃতি নদও এইরূপে পাহাড়ে উৎপন্ন হইয়া পরে গঙ্গাতে মিলিত হইয়াছে। এইগুলির জল এত দ্রুতবেগে বহির্গত হইয়া যায় যে কখন কখন ৮। ১০ ঘণ্টার পর উহাদের আয়তন হ্রস্ব হয়। শীত ও গ্রীষ্মকালে উহারা প্রায় শুষ্ক হইয়া যায়। এদেশে গঙ্গা প্রভৃতি বৃহৎ নদীতেও বর্ষাকালে যে পরিমাণে জল থাকে, অন্য সময় তাহা থাকে না। কখন কখন উন্নত পর্ব্বতের বরফ দ্রব হইয়া নদীর জল বৃদ্ধি করে। আল্প পর্ব্বতের বরফ গলিলে রাইন ও রোণ নদীর জল বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়। গ্রীষ্মকালে হিমালয় পর্ব্বতের বরফ গলিয়া ব্রহ্মপুত্র, গঙ্গা ও সিন্ধু নদীর জলও ঐরূপে বাড়িয়া থাকে।

সচরাচর বৃহৎ নদী মাত্রই তিন অংশে বিভক্ত। প্রথম অংশ পার্ব্বতীয় প্রদেশ দিয়া প্রবাহিত এবং উহার সহিত পার্শ্ববর্ত্তী প্রদেশের ক্ষুদ্র সরিতের জল মিলিত হয়। এই ভাগের জল

উচ্চ স্থান হইতে পড়িবার কালে অনেক সময় জলপ্রপাত উৎপাদন করে। নদীর দ্বিতীয় অংশ সমভূমি দিয়া প্রবাহিত ও মনুষ্যের পক্ষে উপকারী। এই অংশের তীরবর্ত্তী প্রদেশ গ্রাম নগর ও শস্যক্ষেত্রে পরিপূর্ণ। নদীর উপরদিগ হইতে বহুসংখ্যক করদ নদীর জল আসিয়া এই অংশের জলরাশির বৃদ্ধি সম্পাদন করে। তৃতীয় বা শেষ অংশে নদীর ব-দ্বীপ আরম্ভ হয় অর্থাৎ ইহার প্রারম্ভ হইতে সাগরের অদূরবর্ত্তী স্থান পর্য্যন্ত নানা শাখা প্রশাখা বাহির হইয়া সমুদ্রে প্রবেশ করে। গঙ্গা নদীর শেষ ভাগ রাজমহলের উত্তর হইতে আরম্ভ হইয়া নানা শাখায় সাগরাভিমুখে ধাবিত হইয়াছে। কতিপয় করদ নদী গঙ্গার ব-দ্বীপ অঞ্চলে উহাতে মিলিত হইয়াছে।

নদীর জলের গতি সরল রেখাক্রমে হইলে স্রোতের বৃদ্ধি হয়, সুতরাং উহাতে চর জন্মিতে পারে না। কিন্তু ঈদৃশ অবস্থায় জলের আঘাতে পার্শ্ববর্ত্তী ভূভাগ ক্ষয়প্রাপ্ত হয়, তাহাতে আবার নদীর গতিও ক্রমে বক্র হইয়া আসে। বক্র হইলে স্রোতের শক্তি কমিয়া যায়। তখন নদীর গর্ভে ক্ষুদ্র বা বৃহৎ চর উৎপন্ন হয়। নদীবাহিত মৃত্তিকা ও বালুকা দ্বারাই চর গঠিত হয়। নদী ক্রমশঃ বক্র হইতে হইতে উহার পরস্পর অদূরবর্ত্তী অংশদ্বয় কোনমতে সরলরেখাক্রমে সংযুক্ত হইলে, সেই রেখা অনুসারে উহা প্রবলবেগে গমন করে। এরূপ ঘটিলে পূর্ব্বের বক্র অংশ ক্রমে বিচ্ছিন্ন হইয়া বিল বা বাঁওড়ে পরিণত হইয়া থাকে। বাস্তবিক মুরশিদাবাদ, নদীয়া ও যশোহর জেলার স্থান বিশেষে যে এইরূপে বিল ও বাঁওড় উৎপন্ন হইয়াছে, তাহার কোন সন্দেহ নাই।

নদীর উপকারিতা। নদীর দ্বারা পার্শ্ববর্ত্তী ভূভাগে কৃষিকর্ম্মের সুবিধা হয়। নদী প্রবাহিত থাকিলে দেশের জল

বাহির হইয়া যায়; সুতরাং ভূমি আর্দ্র হইতে পারে না। পার্ব্বতীয় প্রদেশে নদীর জল কলুষিত থাকে, ক্রমে নিম্নভূমিতে আসিতে আসিতে নির্ম্মল হয়। গ্রীষ্মকালে বরফ গলাতে এবং বর্ষাকালে অধিক পরিমাণে বৃষ্টি হওয়াতে, নদী স্ফীত হইয়া কখন কখন নিকটস্থ দেশ প্লাবিত করে; ঐ জলে নানাবিধ পদার্থ মিলিত থাকে, তাহা প্লাবিত স্থানে পললরূপে পড়িয়া ভূমির উর্ব্বরতা বৃদ্ধি করে।

নদী আছে বলিয়া বাণিজ্যের বিস্তর সুবিধা হইয়াছে। নদী দ্বারা ভূভাগ ক্ষয়প্রাপ্ত হয়, উচ্চদেশের মৃত্তিকা নিম্নপ্রদেশে আনীত হয় এবং জলের সহিত প্রকাণ্ড মৃত্তিকারাশি সাগরগর্ভে প্রেরিত হয়। গঙ্গা, ব্রহ্মপুত্র, মিসিসিপি, আমেজন প্রভৃতির জলের সহিত এত অধিক পরিমাণে কর্দ্দম প্রবাহিত হয় যে, তদ্দ্বারা নদীর মোহানার ভূভাগ নিয়ত বৃদ্ধি পাইতেছে। গঙ্গা প্রভৃতি নদীর জলে এত বালুকা থাকে যে, তাহাতে শাখাসরিৎ-গুলি পূর্ণ হইয়া যাইতেছে। চিরকাল এক খাত দিয়া নদী প্রবাহিত হয় না। খাত বালুকাপূর্ণ হইলে কিংবা উহাতে কোন প্রতিবন্ধক উপস্থিত হইলে, নূতন দিগ দিয়া নদীর গতি হয়। কোন কোন ক্ষুদ্র নদী প্রবাহিত হইতে হইতে বালুকাময় ভূমিতে শোষিত হইয়া যায়; সেই স্থানের মৃত্তিকা খনন করিবামাত্র জল প্রাপ্ত হওয়া যায়; যথা, গয়ার নিকটে ফল্গু নদী। এক একটী নদী এইরূপ অন্তঃসলিল থাকিয়া যায়; কোন কোনটী কিয়দ্দূর যাইয়া পুনরায় ভূপৃষ্ঠে দেখা যায়।

জলপ্রপাত। পার্ব্বতীয় প্রদেশ হইতে নীচে আসিবার সময় কোন কোন নদীর জল সহসা অধিক নিম্নে পড়িয়া জল-প্রপাত উৎপন্ন করে। কয়েকটী জলপ্রপাত অতিশয় বিস্ময়জনক

ব্যাপার। ভারতবর্ষের মধ্যে মহাবলেশ্বর পাহাড়ের জলপ্রপাত ৬০০ ফুট উচ্চ। কানাড়া প্রদেশে সরবতী নদীর জলপ্রপাত ৮৮৮ ফুট উচ্চ। কাবেরী নদীর জলপ্রপাত শেষোক্তটির ন্যায় উচ্চ নহে, কিন্তু উহাতে অধিক পরিমাণে জলরাশি নিক্ষিপ্ত হয়। খসিয়া পাহাড়ে ১৮০০ ফুট উচ্চ একটি জল প্রপাত আছে কিন্তু বর্ষাকাল ভিন্ন অন্য সময়ে উহার কার্য্য দেখা যায় না। জব্বলপুরের অনতিদূরে নর্ম্মদা নদীর জলপ্রপাত নিতান্ত সামান্য নহে। লোহারডাগা জেলায় সুবর্ণরেখা নদীর হুঁড্রুঘাট নামক জলপ্রপাত অতি বৃহৎ ও সুদৃশ্য। ৩২০ ফুট ঊর্দ্ধ হইতে অনবরত জলরাশি পতিত হইয়া অত্যাশ্চর্য্য শোভা সম্পাদন করিতেছে। বর্ষাকালে দার্জিলিং হইতে আসিবারকালে বহুসংখ্যক জলপ্রপাত দেখা যায়। উত্তর আমেরিকার নায়েগ্রা নদীর জলপ্রপাত অতিশয় অদ্ভুত ব্যাপার। ইরাই হইতে অণ্টারিও হ্রদে জল গমন করিবার প্রণালী নায়েগ্রা নামে খ্যাত। ইরাই ৩৩২ ফুট ঊর্দ্ধ হইতে অণ্টারিও হ্রদে নায়েগ্রা দিয়া জল প্রেরণ করিতেছে। নায়েগ্রার দৈর্ঘ্য ৩৩॥ মাইল মাত্র। অণ্টারিওর নিকটে আসিয়া অল্পদূরের মধ্যে ১৪০।১৬০ ফুট নীচে জল পতিত হয়, সেই স্থানেই প্রকৃত জলপ্রপাত দৃষ্ট হয়। প্রতি মিনিটে ১৭৫ কোটি মণ জল পতিত হইতেছে। উহার তুমুল কল্লোল শ্রবণ ও অনির্ব্বচনীয় শোভা সন্দর্শন করিলে মোহিত হইতে হয়।

হ্রদ। ভূভাগ পরিবেষ্টিত বৃহৎ জলভাগকে হ্রদ বলা যায়। হ্রদ সমূহ প্রধানতঃ দুই শ্রেণীতে বিভক্ত; যথা, বিশুদ্ধবারিময় ও লবণাম্বুময়। বিশুদ্ধ জলময় গুলি আবার পঞ্চবিধ; যথা (ক) বাধাজনিত, (খ) আগ্নেয় গহ্বরস্থ, (গ) ভূমির অধোগমনজনিত, (ঘ) ধীরে ধীরে ভূপঞ্জরচালনাজনিত, (ঙ) তুষারনদজনিত

(ক) বর্ষাকালে নদীর জলে ভূভাগ প্লাবিত হইলে সন্নিহিত নিম্নপ্রদেশ হ্রদের আকার ধারণ করে। পাহাড়িয়া অঞ্চলে যে সকল নিম্নস্থান দিয়া জল চলে, তাহার নীচের দিগে বাঁধ দিলেও হ্রদ বা বড় দীঘি উৎপন্ন হয়। উপত্যকা প্রদেশে তুষারপুঞ্জ থাকিয়া গেলে, উপরের জল নিম্নে যাইতে না পারিয়া হ্রদের আকার ধারণ করে। কোথাও বা পর্ব্বতখণ্ড স্খলিত হইয়া উপত্যকার জলের গতি রোধ করিয়া হ্রদ উৎপন্ন করে। স্থানান্তরে আগ্নেয়গিরির দ্রব পদার্থ ঐরূপে স্থাপিত হইলে হ্রদ জন্মে।

(খ) যে সকল আগ্নেয়গিরি বীতাগ্নি হইয়াছে কিংবা বহু-কাল হইতে যাহাদের অগ্নিকাণ্ড হয় নাই, তাহাদের গহ্বর জলে পূর্ণ হইলে হ্রদ জন্মে। ইটালী ও জর্ম্মণি দেশে ঈদৃশ কতিপয় হ্রদ দৃষ্ট হয়।

(গ) কোন স্থানের ভূমি বসিয়া গিয়া পার্শ্ববর্ত্তী স্থান অপেক্ষা নিম্ন হইলে তাহাতে জলসঞ্চয় হয়। এই হ্রদগুলি অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র।

(ঘ) ভূপঞ্জর চালনা দ্বারা কোন স্থান নিম্ন হইয়া হ্রদের আকার ধারণ করে, কখন বা নদীর নিম্নভাগ উন্নত হওয়াতে উপরের জলরাশি প্রবাহিত হইতে না পারিয়া হ্রদ উৎপন্ন করে।

(ঙ) পুরাকালে যে সুবিস্তীর্ণ তুষারনদ সকল উপত্যকা পথে চালিত হইয়াছিল, তদ্দ্বারা ভূপৃষ্ঠে গভীর খাত জন্মিত তাহার সন্দেহ নাই। তুষাররাশিবাহিত প্রস্তরাদি স্থানে স্থানে অধিক পরিমাণে পড়িয়া জলের গতি রোধ করিয়া হ্রদ উৎপন্ন করিয়া থাকিবে।

লবণময় হ্রদ। এইগুলি দ্বিবিধ। ইহার মধ্যে কতক-

গুলি পূর্ব্বে সমুদ্রের অংশ ছিল, পরে পৃথক হইয়া গিয়াছে। অন্য-গুলি বোধ হয় পূর্ব্বে বিশুদ্ধ জলময় ছিল, পরে জলে নানা পদার্থ মিশ্রিত হইয়া লোণা হইয়া গিয়াছে। প্রথমোক্ত হ্রদের উদাহরণ,—আরাল, কাস্পিয়ান হ্রদ প্রভৃতি। বোধ হয় পূর্ব্বকালে ওবি উপসাগরের সহিত এইগুলির যোগ ছিল, পরে ভূপঞ্জর চালনার শক্তিতে উত্তর প্রদেশ ক্রমে উচ্চ হওয়াতে পৃথক্ হইয়া গিয়াছে। ভারতবর্ষে চিল্কা ও পলিকট্ট হ্রদ এই শ্রেণীভুক্ত। আমেরিকায় "বৃহৎ লবণময় হ্রদ" ও এসিয়ায় মরুসাগর পূর্ব্বে বিশুদ্ধ জলময় ছিল, তাহাদের উপকূলস্থিত উন্নত স্থানের জীবাবশেষ দেখিয়া তাহা অনুমান করা যায়। পুরাকালে প্রথমটী হইতে প্রশান্ত মহাসাগরে ও দ্বিতীয়টী হইতে লোহিতসাগরে হ্রদবিনির্গত এক একটী নদী মিলিত ছিল। পরে ভূপঞ্জর চালনার শক্তিতে মধ্যবর্ত্তী ভূভাগ উন্নত হওয়াতে ঐ নদীদ্বয় বিলুপ্ত হইয়া গিয়াছে। পূর্ব্বে নদী দিয়া যে সকল লাবণিক পদার্থ নির্গত হইয়া যাইত, এক্ষণে সেগুলি হ্রদেই থাকিয়া যায়, সুতরাং উহার লবণাক্ততা ক্রমশঃ বৃদ্ধি পাইতেছে। এতদ্ভিন্ন, অধিক পরিমাণে বাষ্প উত্থিত হইয়া উহাদের জলরাশি ক্রমশঃ হ্রাস করিতেছে, তাহাতেও লবণের পরিমাণ বৃদ্ধি পাইতেছে।

যে সকল হ্রদ দিয়া নদী প্রবাহিত হয় তাহার জল সুস্বাদ, এবং যে যে হ্রদে নদীর জল আগমন করে কিন্তু বহির্গত হইতে পারে না সেইগুলি লবণাক্ত।

বৈকাল হ্রদ অতি বৃহৎ। ইহা সাগরপৃষ্ঠ হইতে ১,৩৬৩ ফুট উচ্চ; ইহার দৈর্ঘ্য ৩৭০ মাইল এবং প্রস্থ ২০ হইতে ৭০ মাইল। উহার জল নদী সংমিলনে অতি উৎকৃষ্ট হইয়াছে। আমেরিকার সুপীরিয়র, হিউরণ, মিচিগান, ইরাই এবং অণ্টারিও হ্রদ সেণ্ট-

লরেন্স নদীর যোগে উৎকৃষ্ট সুস্বাদবারিবিশিষ্ট হইয়া আছে। উহাদের পরিমাণ ১,৮০,০০০ বর্গ মাইল। এত বৃহৎ বিশুদ্ধ বারিরাশি আর কুত্রাপি দৃষ্ট হয় না। পার্ব্বতীয় অঞ্চলের কোন কোন হ্রদ অতি গভীর। আল্প পর্ব্বতের কোন কোনটী ২,৮০০ ফুট গভীর।

সকল প্রকার হ্রদের তলায় অনুক্ষণ স্তর-নির্ম্মাণ-কার্য্য চলিতেছে। নদীবাহিত মৃত্তিকা হ্রদতলে স্থাপিত হইয়া কাল-ক্রমে ভূগর্ভস্থ তাপের শক্তিতে উন্নত ভূমিতে পরিণত হয়। যে সকল জীবাবশেষ লবণাম্বু হ্রদের গর্ভস্থ স্তরে প্রাপ্ত হওয়া যায়, বিশুদ্ধ বারিবিশিষ্ট হ্রদে প্রাপ্ত জীবাবশেষের সহিত তাহাদের প্রকৃতির সৌসাদৃশ্য নাই। এজন্য স্তর পরীক্ষা করিয়া পণ্ডিতেরা বলিতে পারেন যে উহা কিরূপ জলের নীচে উৎপন্ন। নদী-বাহিত মৃত্তিকা দ্বারা কত হ্রদ পূর্ণ হইয়া যাইতেছে। বঙ্গদেশের নিম্ন প্রদেশে যে সকল পুরাতন বিল ছিল, তাহাদের মধ্যে অনেকগুলির সহিত নদীর যোগ হওয়াতে মৃত্তিকাপূর্ণ হইতেছে। রোণ নদীর দ্বারা সুইটজরলণ্ডের সুবৃহৎ জেনেবা হ্রদের ও রিউস্ নদী দ্বারা লুসার্ণ হ্রদের আয়তন অনেক হ্রাস হইয়াছে।

জলের কার্য্য। বৃষ্টির জল পতিত হইবার সময় বায়ু হইতে অঙ্গারকাম্ল বায়ু গ্রহণ করে। ঐ অঙ্গারকাম্ল বায়ু জলে মিশ্রিত থাকিয়া ভূপৃষ্ঠের প্রস্তরাদি ক্ষয় করে। উহাররাসায়নিক শক্তিতে মর্ম্মর প্রভৃতি প্রস্তরও ক্রমে শিথিল হইয়া গুঁড়া হইয়া যায়। পৃথিবীর অভ্যন্তর দিয়া গমনকালে জলের শক্তিতে অনেক পদার্থ উহাতে দ্রব হইয়া দূরে চালিত হয় ও সময়ক্রমে ভূপৃষ্ঠে উত্থিত হয়। পার্ব্বতীয় প্রদেশে বৃষ্টির জল সংযোগে অনুন্নত পাহা-ড়ের পার্শ্বদেশ ক্ষয়প্রাপ্ত হয় তাহাতে অতি সুশ্রী স্তম্ভশ্রেণী উৎপন্ন

হয়। নদীর স্রোতে ভূভাগ সৃষ্ট হয়। গঙ্গা প্রভৃতি বৃহৎ নদী তীরবর্ত্তী প্রদেশ অনেক সময় ভাঙ্গিয়া যায় ও অদূরে অপর পারে চর উৎপন্ন করে। বেগবতী নদীর জলে এত অধিক মৃত্তিকা মিশ্রিত থাকে যে, তাহার পরিমাণ একান্ত বিস্ময়জনক। বর্ষা-কালে গঙ্গার জলের ৪২৮ ভাগের একভাগ মৃত্তিকা থাকে। গঙ্গা নদী দ্বারা বর্ষে বর্ষে যে মৃত্তিকা সাগরে প্রেরিত হয়, তাহা নৌকা করিয়া আনিতে হইলে হাজার মণ বোঝাই লইতে পারে এরূপ ৮০হাজার নৌকা প্রতিদিন চালান দেওয়া আবশ্যক হইত। যে প্রদেশ হইতে এই মৃত্তিকারাশি গৃহীত হইতেছে, তাহা যে ক্ষয় পাইতে পাইতে কালক্রমে অতি নিম্ন হইয়া যাইবে, তাহার সন্দেহ কি?

পার্ব্বতীয় প্রদেশ হইতে নদীবাহিত মৃত্তিকা আসিয়া নিম্নপ্রদেশে সঞ্চিত হয়, তাহা সিন্ধু, গঙ্গা, ব্রহ্মপুত্র প্রভৃতি নদ নদীর পার্শ্বস্থ দেশের প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে উপলব্ধি হইবে। ইহাদের জলের সহিত হিমালয়পর্ব্বতের চূর্ণীকৃত মৃত্তিকারাশি আসিয়া নদীগর্ভ অগভীর করিয়া তোলে। এই মৃত্তিকা কিয়দংশ বঙ্গোপসাগরে উপনীত হয় এবং উহার উপকূল ভূভাগের বৃদ্ধি সাধন করে।

দশম অধ্যায়।

তুষারের কার্য্য।

উন্নত পর্ব্বতশ্রেণীর তুষারমণ্ডিত শৃঙ্গ এদেশের অনেকেই প্রত্যক্ষ করেন নাই, কিন্তু দার্জ্জিলিং নগরে উপনীত হইলে সচরাচর উহা দেখিয়া নয়ন পরিতৃপ্ত করা যায়। পরন্তু মেরু-

সন্নিহিত ভূভাগে ও জলাশয়ে কিরূপে বিশাল তুষাররাশি বিরাজমান থাকে তাহা দেখা এতদ্দেশীয় অনেকের ভাগ্যে ঘটিয়া উঠে না, সুতরাং বরফের কার্য্য বর্ণনা করিয়া এদেশের ছাত্রদিগের হৃদয়ঙ্গম করান সহজ নহে।

হিমালয় পর্ব্বতের ঊর্দ্ধদেশ বারমাস তুষারাচ্ছন্ন থাকে। উহার দক্ষিণমুখের যে অংশ ১৫,০০০ ফুট উচ্চ তাহার বরফ কখনই অন্তর্হিত হয় না। শীতকালে উহা অপেক্ষা নিম্ন স্থানেও তুষারসঞ্চয় হয়, তাহা গ্রীষ্মাগমে দ্রব হইয়া যায়। নিদাঘকালে উচ্চ প্রদেশের তুষাররাশিরও অনেক অংশ গলিয়া উপত্যকা-পথে নদীরূপে প্রবাহিত হয়। ইউরোপের রাইন, রোণ ও ভারতবর্ষের সিন্ধু নদ তুষারের জলে সংবর্দ্ধিত হইয়া থাকে।

তুষারপিণ্ড। উন্নত পর্ব্বতের তুষাররাশি কখনও বা বিশাল শব্দকরতঃ স্খলিত হইয়া নিম্ন প্রদেশে পতিত হয়। পতনোন্মুখ তুষারখণ্ডের সমীপে মনুষ্যাদি থাকিলে তাহারা এককালে বিনষ্ট হইয়া যায়। সুইট্জরলণ্ড দেশের আল্প পর্ব্বতে ঈদৃশ ঘটনা বিরল নহে।

হিমশিলা। মেরুসন্নিহিত গ্রীনলণ্ড দেশের ভূমিখণ্ডে বিস্তীর্ণ তুষারক্ষেত্র বিরাজ করিতেছে। গ্রীষ্মাগমে উহার কোন কোন অংশ ভগ্ন হইয়া সমুদ্রে ভাসিতে ভাসিতে দূরবর্ত্তী সাগরে নীত হয়। উহার সহিত প্রস্তরাদি যে সকল পদার্থ থাকে তাহা ক্রমশঃ খসিয়া সাগরতলে পড়ে। নিউফৌণ্ডলণ্ড দেশের সন্নিহিত সাগরে ঈদৃশ ঘটনা দৃষ্ট হয়।

দক্ষিণ মহাসমুদ্র হইতে অনেক হিমশিলা উত্তমাশা অন্তরীপের নিকটবর্ত্তী সাগরে উপস্থিত হয়। হিমশিলার সম্মুখে জাহাজ পড়িলে বড়ই বিপদ ঘটে। উহার উপরিভাগ

বাষ্প উত্থিত হইয়া কুজ্ঝটিকাবৎ প্রতীয়মান হয়, এবং উহার সন্নিহিত বায়ু অতিশয় শীতল বোধ হয়। হিমশিলা এত বড় যে, তাহার আঘাতে বৃহৎ বৃহৎ অর্ণবপোত ভগ্ন হইয়া আরোহী-দিগকে হিমময় সাগরে মগ্ন করে। মেরুসন্নিহিত সাগরে যে সকল হিমশিলা ভাসমান থাকে, তাহাদের আকার অতি বৃহৎ। কখন কখন উহাদের পরিমাণ ৫।৬ বর্গমাইল এবং উহা সাগর-পৃষ্ঠ হইতে ২০০।৩০০ ফুট উচ্চ। জলের অভ্যন্তরে উহার ৮ ভাগ নিমগ্ন থাকে।

শীতের আতিশয্য বশতঃ মেরুসন্নিহিত দেশের সাগর ও অন্যান্য জলাশয়ের জলের উপরিভাগ জমিয়া কঠিন প্রস্তরবৎ হয়; তাহার উপর দিয়া অনায়াসে গমনাগমন করা যায়। কখন কখন শীতের আতিশয্যবশতঃ নাতিশীতোষ্ণ প্রদেশস্থ কৃষ্ণসাগর, এড্রিয়াটিক সাগর ও ইটালিদেশের কোন কোন হ্রদ ও নদীর জলও জমিয়া গিয়াছে, তাহার বিবরণ পাঠ করা যায়। ১২০৫ খৃঃ অব্দে ইংলণ্ডে বরফ পড়িয়া প্রায় তিন মাস কাল কৃষিকার্য্যের ব্যাঘাত করিয়াছিল। তৎকালে নদী, খাল, পুষ্করিণী প্রভৃতি জলাশয়ের জল জমাট হইয়া গিয়াছিল। ১৮১৪ খৃঃ অব্দে লণ্ডনের নিকট টেম্‌স্ নদীর জল জমাট হয়, তাহার উপর দিয়া লোক যাতায়াত করিয়াছিল। ১৮৮৬ অব্দে ইংলণ্ডে ভয়ানক তুষারপাত হয়। তাহাতে রেলগাড়ির গমনাগমন রহিত হয় এবং রেলবাহিত পশ্বাদি নিধন প্রাপ্ত হইয়াছিল। ঐ দেশে কখন কখন গ্রীষ্মকালে তুষারপাত হইয়া মহানিষ্ট হয়। ১৮৮৮ অব্দে জুলাই মাসে লণ্ডন নগরে তুষারপাত হইয়াছিল এবং ইংলণ্ডের কম্বরলণ্ড প্রদেশের পাহাড় তুষারাবৃত হইয়াছিল। ১৮৯০ অব্দের ডিসেম্বর মাসে লণ্ডন, নটিংহাম প্রভৃতি স্থানে তুষারপাত হইয়াছে ও টেম্‌স্

ট্রেণ্ট ও সেবারণ নদীর জল জমিয়া গিয়াছে। ১৮৯১ অব্দের জানুয়ারি মাসেও টেম্‌স্ নদীতে পোতাদির চালনা রহিত হয়; এবং মেডওয়ে নদীর মোহানায় বৃহৎ তুষারখণ্ড স্থাপিত ছিল। ঐ মাসে ইউরোপের অনেক স্থানে বরফ পড়িয়া রেলগাড়ি চালনার ব্যাঘাত হয়। সীন্ ও রোন্ নদী, তুলন নগরীর পোতাশ্রয়, এবং জেনেবা ও কনষ্ট্যান্স হ্রদের জল জমিয়া গিয়াছিল। পরে ১৮৯১ অব্দের মার্চ ও মে মাসেও ইংলণ্ডে ভয়ানক তুষারপাত হয়। ১৮৯২ অব্দের মার্চ মাসেও এইরূপ ঘটিয়াছিল। বরফ জল অপেক্ষা লঘু, এজন্য উহা জলের উপর ভাসে। যদি বরফ জল অপেক্ষা ভারী হইত, তাহা হইলে মেরু সন্নিহিত সাগরবারি বরফে পরিণত হইয়া মৎস্যাদি জীবগণ বিনষ্ট করিয়া ফেলিত।

তুষার নদ। সুইট্‌জরলণ্ড দেশের তুষাররাশি পর্য্যবেক্ষণ করিয়া পণ্ডিতেরা গতিশীল তুষাররাশির এই নাম দিয়াছেন। উহা উপত্যকা দিয়া মাধ্যাকর্ষণের বলে ক্রমশঃ নিম্নাভিমুখে অগ্রগামী হয়। চলিতে চলিতে যদি সহসা অধিক নিম্নে পতিত হয়, তাহা হইলে জলপ্রপাতের ন্যায় প্রতীয়মান হয়, কিন্তু নিম্ন প্রদেশে থাকিতে থাকিতে পুনর্ব্বার পূর্ব্বভাব অবলম্বন করিয়া গতিবিশিষ্ট হয়। তুষারনদ উপত্যকা বা ক্রমনিম্নভূমির অভাবে একস্থানে আবদ্ধ থাকে না। গ্রীন্‌লণ্ড দেশের সমস্ত ভূভাগ একটী তুষারনদ স্বরূপ, উহা ক্রমাগত উপকূলের দিগে অগ্রসর হইয়া থাকে। ঐ স্থানের গভীর উপত্যকা প্রদেশের তুষাররাশি কয়েক সহস্র ফুট পুরু। উহার অগ্রভাগ সমুদ্র মধ্যে কয়েক মাইল পর্য্যন্ত ব্যাপ্ত হইলে পর, ভগ্ন হইয়া হিমশিলারূপে সাগরে ভাসিতে থাকে। কি শীত কি গ্রীষ্মকালে গ্রীন্‌লণ্ডের তুষার নদের নিম্নভাগ হইতে কর্দ্দমময় জল নির্গত

হইয়া থাকে। এই নদগুলি গ্রীষ্মকালে প্রতিদিন ১০০ ফুট ও শীতকালে ৩০।৩৫ ফুট অগ্রসর হয়। অল্পদিন হইল উহার একটি প্রধান নদের প্রকৃতি অনুসন্ধান করা হইয়াছে। এইটি ৯২০ ফুট পুরু, উহার প্রস্থ ১,৮৪,০০০ ফুট, ও গ্রীষ্মকালের প্রাত্যহিক গতি ৪৭ ফুট। সুইট্‌জরলণ্ডের তুষারনদের গতি ইহা অপেক্ষা অনেক অল্প।

তুষারের কার্য্য। জল কঠিন হইয়া তুষারে পরিণত হইবার কালে উহাদ্বারা অধিকাংশ প্রস্তরাদির উপাদান সকল শিথিল হইয়া যায়। পরে তুষার দ্রব হইবার কালে ঐ সকল অংশ বায়ু, বৃষ্টি এবং দ্রবতুষার দ্বারা চালিত হইয়া থাকে। প্রস্তরাদির চূর্ণ অংশ নানা কারণে স্থানভ্রষ্ট হইয়া থাকে। কখন কখন তুষারনদ ও হিমশিলা দ্বারা বাহিত প্রস্তরখণ্ডাদি দূরবর্ত্তী প্রদেশে নীত হয়। তুষারনদের নিম্নভাগে যে সকল প্রস্তরাদি থাকে উহার শক্তিতে তাহাদের আকৃতিগত বৈলক্ষণ্য জন্মে। বর্ত্তমানকালে স্থানবিশেষের প্রস্তরখণ্ডাদির আকার দেখিয়া পণ্ডিতেরা অনুমান করেন যে, তথায় পুরাকালে তুষারনদ প্রবাহিত হইয়াছিল। পার্ব্বতীয় অঞ্চলের উর্দ্ধভাগে তুষারসঞ্চিত হইলে তাহার কিয়দংশ তুষারনদদ্বারা স্থানান্তরিত হইয়া থাকে। উহার গতিশক্তি দ্বারা ভূভাগ ক্ষয়প্রাপ্ত ও রূপান্তরিত হয়। তুষারনদ কখনও বা পার্ব্বতীয় নদীর খাতে অবস্থিত হয়, তখন নদীর জল বহির্গত হইতে পারে না. সুতরাং তাহাতে হ্রদ উৎপন্ন হয়। পুরাকালে তুষারনদের আকার অতি বৃহৎ ছিল, তাহার সন্দেহ নাই, এবং এক্ষণে পর্ব্বতসন্নিহিত যে সকল ভূভাগে উহা দৃষ্ট হয় না, তথায় এক সময়ে যে উহা অনেক দূর লইয়া বিস্তৃত ছিল তাহার কোন সন্দেহ নাই। ইউরোপের অনেক প্রদেশে পুরা-

কালীন তুষারনদের কার্য্যের বিশেষ প্রমাণ পাওয়া যায়। স্যর চার্লস র‍্যামসে অনুমান করেন যে, ইংলণ্ড, স্কটলণ্ড, নরওয়ে, আল্প প্রদেশ প্রভৃতি স্থানের হ্রদগুলির গর্ত্ত তুষারনদের শক্তিতে উৎপন্ন। সুবৃহৎ ও সুগভীর জেনেভা হ্রদ এইরূপে খনিত হইয়া থাকিবে, এরূপ সিদ্ধান্ত করা যায়।

একাদশ অধ্যায়।

উদ্ভিজ্জসংস্থান।

ভূমণ্ডলে যে সকল উদ্ভিদ আছে, পণ্ডিতগণ তাহাদিগকে ভিন্ন ভিন্ন শ্রেণী ও জাতিতে বিভক্ত করিয়াছেন। এক্ষণে ১,২০,০০০ জাতীয় উদ্ভিদ্ আবিষ্কৃত হইয়াছে; তন্মধ্যে ১,০৩,০০০ সপুষ্পক ও ১৭,০০০ অপুষ্পক। এক্ষণে যে যে জাতির উদ্ভিদ দৃষ্ট হয়, উহারা যে সমকালে ভূতলে আবির্ভূত হইয়াছে এরূপ নহে। নানা জাতীয় তৃণ, শৈবালাদি বহুদেশব্যাপী। বোধ হয় এইগুলি প্রথমে জন্মিয়াছে। যে সকল উদ্ভিদ অল্পদূরব্যাপী সেইগুলি পরে জন্মিয়াছে। অনেক উদ্ভিদ্ সহসা বহুদূরে ব্যাপ্ত হইতে পারে; উহাদের বীজ বায়ু ও ঝটিকা দ্বারা দূরে চালিত হয়. কখন বা পক্ষ্যাদির উদরে থাকিয়া দূরদেশে নীত হইয়া থাকে। কখন বা নদী, সমুদ্র প্রভৃতির জলের স্রোত দ্বারা ঐ সকল বীজ দূরে বাহিত হয়। কোন কোন বীজ মনুষ্য দ্বারাও একদেশ হইতে ভিন্ন দেশে গৃহীত ও যত্নে পালিত হইয়া বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়।

সকল দেশে ও সকল সময়ে সকল প্রকার উদ্ভিদ্ জন্মে না ইহা অনেকেই অবগত আছেন। আমাদের ভারতবর্ষের নানা স্থানে নানা প্রকার ফলপুষ্প শস্যাদি উৎপন্ন হয়। কোনটী বা

বঙ্গদেশে, অন্যটী উত্তরপশ্চিমাঞ্চলে জন্মিয়া থাকে। এই বঙ্গদেশেরও, ভিন্ন ভিন্ন স্থানের উৎপন্ন দ্রব্যের প্রকারভেদ হইয়া থাকে। এস্থলে সংক্ষেপে উহার কয়েকটী কারণ উল্লিখিত হইতেছে।

১। শীতাতপের ন্যূনাধিক্য উদ্ভিজ্জভেদের প্রধান কারণ বলিয়া উপলব্ধি হয়। বিষুবরেখার নিকটবর্ত্তী গ্রীষ্মপ্রধানদেশে যে যে শস্যাদি জন্মে, অপেক্ষাকৃত শীতল স্থানে তাহার সকলগুলি দৃষ্ট হয় না। গ্রীষ্মমণ্ডলের পর্ব্বতাদির নিম্নভাগ হইতে ক্রমে যত ঊর্দ্ধে আরোহণ করা যায়, ততই অধিক শীত অনুভূত হয় এবং ততই উহাদের পার্শ্বদেশে শীতপ্রধান দেশের উদ্ভিজ্জ দেখা যায়। হিমালয়, এণ্ডিস প্রভৃতি পর্ব্বতের ঊর্দ্ধ দেশে মেরুসন্নিহিত ভূভাগের ক্ষুদ্রাবয়ব শৈবালাদি দেখা যায়, আর ঊর্দ্ধে চিরতুহিনাচ্ছন্ন শিখরদেশ নয়নপথে পতিত হয়।

২। বায়ু ও ভূমির আর্দ্রতাভেদেও শস্যাদির প্রভেদ হয়। সকল উদ্ভিজ্জ সমপরিমাণে বৃষ্টির উপর নির্ভর করে না, কিন্তু একবারে জলের অভাব হইলে কোন প্রকার উদ্ভিজ্জ জন্মে না। সহরা প্রভৃতি জলশূন্য ভূভাগে বৃক্ষতৃণাদি অতি বিরল।

৩। মৃত্তিকাদির রাসায়নিক প্রকৃতি অনুসারেও উদ্ভিজ্জভেদ হইয়া থাকে। সকল প্রকার মৃত্তিকায় সকল শস্যাদি জন্মে না, এজন্য কৃষকেরা ভিন্ন ভিন্ন স্থানে ভিন্ন ভিন্ন প্রকার শস্য উৎপাদন করে। অন্য প্রকার উদ্ভিজ্জের পক্ষেও এই নিয়ম। যে যে পদার্থের যোগে উদ্ভিজ্জবিশেষের অবয়ববৃদ্ধি হয়, সে সমুদয় সকল ভূমিতে সমপরিমাণে থাকে না।

কয়েক প্রকার প্রয়োজনীয় উদ্ভিদের উৎপত্তিস্থান প্রভৃতি নিম্নে লিখিত হইল।

(১) খাদ্য উদ্ভিদ।—এইগুলি চারি শ্রেণীতে বিভক্ত

শস্য, ফল, মূল, মসলা প্রভৃতি। মনুষ্যের যত্নে এক প্রদেশের
শস্য, ফল, মূল ভিন্ন দেশে নীত হইতেছে এবং কৃষিকার্য্যের
উন্নতি সহকারে খাদ্যদ্রব্যের প্রকৃতির উৎকর্ষ সাধিত হইতেছে।
ধান্য, গোলআলু প্রভৃতি দ্রব্য আদিম অবস্থায় যেরূপ ছিল, এক্ষণে
তৎসমুদয় উৎপাদন করিবার রীতির উন্নতিসহকারে উৎকর্ষ
লাভ করিয়াছে। ভবিষ্যতে বোধ হয় আরও উৎকৃষ্ট হইবে।

(ক) শস্য।—ধান্য, ভুট্টা, মটর, কলাই প্রভৃতি গ্রীষ্মপ্রধান
দেশজাত। গোধূম ও যব অপেক্ষাকৃত শীতল দেশে জন্মে
এবং অনেকানেক জাতির আহারে লাগে। ঐ শস্য ইংলণ্ড,
স্কট্‌লণ্ড প্রভৃতি উত্তর দেশে জন্মে। এদেশেও শীতকালে
উহার চাস হয়।

(খ) ফল।—আম্র, কাঁটাল, আতা, পেয়ারা, জাম, আনারস,
নারিকেল, রম্ভা, খর্জ্জুর, কুল, লিচু প্রভৃতি উষ্ণদেশজাত। উৎকৃষ্ট
দাড়িম্ব, দ্রাক্ষা, কমলালেবু প্রভৃতি ফল অপেক্ষাকৃত শীতল দেশে
উৎপন্ন হয়। যে দেশে আরও অধিক শীত, তথায় অনেক প্রকার
অম্লরসবিশিষ্ট ক্ষুদ্র ফল দৃষ্ট হয়; যথা, পীচ, বেরী প্রভৃতি।

(গ) মূল।—মূলের মধ্যে কয়েকজাতীয় আলু অধিক
ব্যবহৃত হয়। গোল আলু বা বিলাতী আলু পূর্ব্বে আমেরিকার
চিলি প্রদেশের বনে প্রাপ্ত হওয়া যাইত। ৩০০ বৎসরে উহা
সর্ব্বস্থানে ব্যাপ্ত হইয়া এক্ষণে প্রধান খাদ্যসামগ্রী মধ্যে গণ্য হইয়া
উঠিয়াছে। সাগু, বৃক্ষবিশেষের মজ্জামাত্র। আরারুট, টেপিওকা
গ্রীষ্মপ্রধান দেশে জন্মে।

(ঘ) মসলা প্রভৃতি দ্রব্য।—এলাচি, লবঙ্গ, দারুচিনি,
তেজপত্র, মরিচ প্রভৃতি এসিয়ার দ্বীপ সমূহে এবং ভারতবর্ষে ও
আমেরিকার উত্তর প্রদেশে উৎপন্ন হয়। চা প্রথমে আসাম ও

চীনদেশে জন্মিত, এক্ষণে হিমালয়শ্রেণীর সন্নিহিত অনেক স্থানে ও ছোটনাগপুরে উৎপাদিত হইতেছে। কাফি প্রথমতঃ আফ্রিকার পূর্ব্বখণ্ডে প্রাপ্ত হওয়া যাইত, এক্ষণে দক্ষিণ আমেরিকায় ও এসিয়ার কোন কোন দ্বীপে ও ভারতবর্ষের পার্ব্বতীয় প্রদেশে জন্মিতেছে। চা এবং কাফি অনেক জাতির প্রধান পানীয় মধ্যে গণ্য হইয়াছে। ভারতবর্ষে ইক্ষু ও খেজুরের রসে শর্করা উৎপন্ন হয়। এক্ষণে আমেরিকার উষ্ণ প্রদেশে ইক্ষুর চাস হই-তেছে। ফ্রান্স ও জর্ম্মনির লোকে বিটপালঙ্কের মূল হইতে চিনি প্রস্তুত করিয়া থাকে। ফ্রান্সের বীট অতি সুস্বাদ। কলিকাতার বাজারেও এক্ষণে পূর্ব্বাপেক্ষা উৎকৃষ্টতর বীট পাওয়া যায়।

(২) কতিপয় উদ্ভিদ্ হইতে সূত্র হয়, এই গুলি দিয়া বস্ত্রাদি প্রস্তুত করা যায়। অন্য কতকগুলি হইতে রঙ প্রস্তুত হয়।

শতাধিক জাতীয় উদ্ভিদ্ হইতে বস্ত্রাদি প্রস্তুত হইতে পারে; তন্মধ্যে কার্পাস প্রধান। উহার চাস আমেরিকার ইউনাই-টেডষ্টেট প্রদেশে অধিক; ভারতবর্ষেও এক্ষণে বহুল পরিমাণে হইতেছে। শণ হইতে সূক্ষ্ম সূত্র প্রস্তুত করা যায়। ভারতবর্ষে ও ইউরোপের অনেক স্থানে শণের চাস দেখা যায়। পাট ভারতবর্ষে জন্মে, এক্ষণে বিলাতের কারুকরেরা পাট দিয়া নানাবিধ বস্ত্রাদি প্রস্তুত করিতেছেন, এই গুলি মোটা ও শক্ত। নারিকেলের খোসা হইতে স্থূল রজ্জু প্রস্তুত হইয়া থাকে।

তুতগাছের পত্র খাইয়া গুটীপোকায় যে রেশম-সূত্র প্রস্তুত করে তাহাতে বস্ত্রাদি নির্ম্মিত হইয়া থাকে। অন্য এক জাতীয় কীটে আসন বৃক্ষের পাতা খাইয়া তসরের সূতা উৎপন্ন করে। এরণ্ড পত্র খাইয়া আর এক জাতীয় কীটে এরণ্ড রেশম প্রস্তুত করে।

রঙের মধ্যে নীল প্রধান। নীলের গাছ ভারতবর্ষে জন্মে। ইউরোপের ম্যাডার নামক বৃক্ষ হইতে লাল রঙ প্রস্তুত হয়। ভারতবর্ষের বকম কাঠেও লাল রঙ প্রস্তুত হয়। মেক্সিকো প্রদেশে কোচিনীল নামক পতঙ্গ হইতে লাল রং প্রস্তুত হইয়া থাকে। এই পতঙ্গ একপ্রকার কণ্টকবৃক্ষভোজী।

(৩) উদ্ভিদের মধ্যে যে গুলির কাষ্ঠ ও তক্তা দ্বারা নৌকা, গৃহসামগ্রী ও কড়িকাঠ প্রভৃতি প্রস্তুত হয়, তৎসমুদায় মনুষ্যের পক্ষে অতিশয় হিতকারী। এতদ্দেশের শাল, শিশু, সেগুণ, কাঁটাল, তূদ, আবলুষ প্রভৃতি কাঠ সর্ব্বদা ব্যবহারে লাগে। এতদ্ভিন্ন আম্র, জারুল, শিমুল, সুন্দরী প্রভৃতির তক্তাও সচরাচর ব্যবহৃত হয়। আমেরিকার মেহগনি বৃক্ষের কাঠ অতি উৎকৃষ্ট। এক্ষণে এই দেশে উক্ত গাছ জন্মিতেছে। বিলাত হইতে ওক্ কাষ্ঠ আসিয়া থাকে, উহা জাহাজ নির্ম্মাণে লাগে। যে কাষ্ঠ হইতে বোতলের ছিপি প্রস্তুত হয়, তাহাকে "কাক" বৃক্ষ বলে। উহা ইউরোপের উত্তর প্রদেশে জন্মে। এদেশের উন্নত স্থানে উক্ত বৃক্ষ রোপণ করা হইতেছে।

(৪) কয়েক জাতীয় উদ্ভিদের নির্য্যাস, পত্র, পুষ্প, ফল, মূল প্রভৃতি ঔষধরূপে ব্যবহৃত হয়। তামাক, সিদ্ধি, আফিঙ, কুচলিয়া, হরীতকী, হিঙ, প্রভৃতি এই শ্রেণীভুক্ত। অনেকে এই গুলির প্রকৃত গুণ না জানিয়া অসময়ে ব্যবহার করেন। তাহার কুফল অচিরাৎ দৃষ্ট হয়। সিঙ্কোনা বৃক্ষ হইতে কুইনাইন প্রস্তুত হয়। ঐ বৃক্ষ এক্ষণে সিকিম প্রদেশে জন্মিতেছে।

(৫) কতিপয় বৃহৎ বৃক্ষ পক্ষ্যাদির বাসস্থান স্বরূপ আছে। এই সকল বৃক্ষতলে পথশ্রান্ত লোক বিশ্রাম করিয়া থাকে। এদেশে অশ্বত্থ, বট প্রভৃতি এই জাতীয়। আফ্রিকার সেনি-

গাল প্রদেশে এই জাতীয় অতি বৃহৎ বৃক্ষ দৃষ্ট হয়; ইহার নাম "বেওয়াব"। কালিফর্ণিয়া উপদ্বীপে ৪০০। ৫০০ ফুট দীর্ঘ, ৪০। ৫০ ফুট পরিধি বিশিষ্ট বৃক্ষ দেখা যায়। সিকিম প্রদেশে "ওক" জাতীয় এক প্রকার গাছ আছে, তাহা ২০০ ফুট উচ্চ। হিমালয় পর্ব্বতে দেবদারু বৃক্ষ আছে। উহার আকার, পত্র ও প্রকৃতি বঙ্গদেশীয় দেবদারুর ন্যায় নহে।

(৬) উদ্ভিদের মধ্যে পুষ্পবৃক্ষ সর্ব্বাপেক্ষা মনোহর। পদ্মজাতীয় সুবৃহৎ "ভিক্টোরিয়া রিজিয়া" পুষ্প দক্ষিণ আমেরিকায় দৃষ্ট হয়। এক্ষণে উহা এদেশে জন্মিতেছে। উহার ব্যাস একফুট পর্য্যন্ত হয়।

সমুদ্রমধ্যেও নানাজাতীয় উদ্ভিদ আছে. উহার কোনটি ছোট, কোনটি বড়। সমুদ্রের কোন কোন স্থানের তৃণ ৭০০ ফুট দীর্ঘ।

উদ্ভিদগণ প্রায় পৃথিবীর সকল স্থান অধিকার করিয়া আছে। যে প্রদেশে বৃক্ষাদি অধিক নাই, সেখানে অল্প বৃষ্টিপাত হয়, এজন্য এক্ষণে অনেক বৃক্ষাদি সংরক্ষণের জন্য বিশেষ যত্ন হইতেছে। বৃক্ষতলে ক্ষুদ্র জঙ্গল ও তৃণাদি থাকিলে ভূমি আর্দ্র থাকে, তাহাতে কতক উপকার হয়। রাস্তার ধারে বৃক্ষশ্রেণী থাকিলে পান্থগণের শ্রান্তি দূর হয়, এবং দূষিত বাষ্প বিশিষ্ট জলাভূমির প্রান্তে বৃক্ষরোপণ করিলে উক্ত বাষ্প বায়ু দ্বারা চালিত হইয়া সন্নিহিত গ্রামে যাইয়া পীড়াদায়ক হইতে পারে না একপ স্থান অতি বিরল, যেখানে কোন না কোন প্রকার উদ্ভিদ দেখা যায় না। উষ্ণ প্রস্রবণ ও আগ্নেয়গিরির গহ্বরেও উদ্ভিদ্ দৃষ্ট হয়। কেবল নিরবচ্ছিন্ন মরুভূমি ও তুষার মণ্ডিত গিরিশিখর উদ্ভিদশূন্য বলিয়া অনুভূত হয়। কখন কখন বরফের উপরেও ক্ষুদ্র উদ্ভিদ জন্মে। কোন কোন উদ্ভিদের

বীজ অতি দীর্ঘকাল স্থায়ী, এমন কি ৪।৫ হাজার বৎসর পরেও অঙ্কুরিত হইয়াছে। কতকগুলি এত ক্ষুদ্র যে বায়ুর সহ কয়েক সহস্র মাইল দূরে চালিত হইয়া অঙ্কুরিত হইয়া থাকে।

উদ্ভিদ্ দ্বারা ভূপৃষ্ঠের অনেক পরিবর্ত্তন সাধিত হয়। উহাদের মূল দিয়া জল প্রবেশ করিয়া ভূমির ক্ষয়সাধন করে। যে দেশে বৃক্ষাদি অধিক, তথায় অধিক বৃষ্টি হয় এবং বৃক্ষাদি ছেদন করিলে বৃষ্টি কমিয়া যায়। কয়েক জাতীয় উদ্ভিদ্ ভূপঞ্জরের অলাতশিলায় পরিণত হইয়া আমাদের কত উপকারে লাগিতেছে। তৃণাবৃত ভূমির উপরিভাগের ধূলা, বালুকা প্রভৃতি বায়ু ও জলদ্বারা চালিত হয় না।

দ্বাদশ অধ্যায়।

জীব সংস্থান।

উষ্ণ প্রদেশে রৌদ্র ও বৃষ্টির আধিক্য বশতঃ বৃক্ষাদি শীঘ্র শীঘ্র বর্দ্ধিত হয় এবং মনুষ্যের উৎপাত না হইলে অল্পদিনের মধ্যে নিবিড় অরণ্যে পরিণত হয়। এইজন্য গ্রীষ্মপ্রধান দেশই অনেক বৃহৎ উদ্ভিজ্জের জন্মস্থান। কোন কোন প্রাণী উদ্ভিজ্জভোজী, অন্যগুলি উদ্ভিজ্জভোজী প্রাণী হত্যা করিয়া আহার নির্ব্বাহ করে। যেখানে পর্য্যাপ্ত পরিমাণে উদ্ভিদ জন্মে, তথায় অধিক প্রাণী থাকিবার সম্ভাবনা, এজন্য গ্রীষ্মপ্রধান দেশেই অধিক প্রাণীর বাসস্থান। শীতপ্রধান দেশেরও অর্ণবচর তিমি প্রভৃতি জীব বৃহৎ।

জন্তুগণ একস্থান হইতে অন্য স্থানে গমন করিতে পারে, সুতরাং উহারা উদ্ভিদ্ অপেক্ষা অধিক দূরব্যাপী, কিন্তু অনেক জন্তু নির্দ্ধারিত সীমা উল্লঙ্ঘন করিতে পারে না। জীব মাত্রেরই

খাদ্য নিরূপিত আছে, এবং উহারা লোমাদি গাত্রাবরণ অনুসারে শীতল বা উষ্ণ দেশে বাস করিতে পারে। মেরুসন্নিহিত দেশের বল্‌গা হরিণ উত্তাপ সহ্য করিতে অক্ষম; উষ্ট্রজাতীয় লামা নামক জন্তু শীতে কাতর হয় না, কিন্তু আর্দ্র স্থানে বাস করিতে পারে না। উষ্ট্র শীতপ্রধান বা আর্দ্র স্থানে কখনই জীবিত থাকে না। যে যে জীব কীট পতঙ্গ পল্লবাদি ভক্ষণ করিয়া জীবনধারণ করে উহারা হয় ত যেখানে বার মাস এই সকল খাদ্য পাওয়া যায় এইরূপ স্থানে বাস করে, অথবা এক দেশে খাদ্যের অভাব হইলে ভিন্ন দেশে গমন করে, কিংবা শীতকালে নিদ্রা যায়। কোন কোন জীবের শৈশবকালে এক প্রকার আহার, পূর্ণবয়সে ভিন্ন প্রকার; উহাদের জনক জননী শিশুসন্তানগণের আহারের উপযোগী স্থানে বাস করে। কোন কোন পক্ষী এই নিয়মের অধীন।

কখন কখন বৃহৎ পর্ব্বত, নদী, অরণ্য বা মরুভূমি থাকাতে এক প্রদেশের কোন এক জীব নিকটবর্ত্তী প্রদেশে যাইতে পারে না। যথা, হিমালয় পর্ব্বত এবং আরব, পারস্য ও আফ্রিকার মরুভূমি হস্তিজাতির বাসস্থানের উত্তর সীমা বলিয়া নির্ব্বাচিত রহিয়াছে। সর্ব্বাপেক্ষা সমুদ্রই জীবভেদের প্রধান কারণ। অষ্ট্রেলিয়া, নবজীলণ্ড ও দক্ষিণ আমেরিকায় মেষ, অশ্ব, গবাদি পূর্ব্বে একটীও ছিল না। কিন্তু এক্ষণে এই সকল স্থানে উক্ত কয়েক প্রকার জন্তুর সংখ্যা অতিশয় বৃদ্ধি পাইয়াছে। ইউরোপীয়েরা ২।৪ টী করিয়া যেগুলি আনিয়াছিল, তাহাদের বংশ বৃদ্ধি হইয়া এক্ষণে অগণ্য হইয়া গিয়াছে। সকল জন্তু সকল স্থানে বাস করিতে পারে না বটে, কিন্তু গ্রাম্য জন্তুগণ মনুষ্যের সঙ্গী হইয়া সর্ব্বপ্রদেশে বাস করিবার যোগ্য হইয়াছে।

উদ্ভিদের ন্যায় জন্তুগণও সর্ব্বত্র ব্যাপী। কি পর্ব্বতশিখর

কি মেরুসন্নিহিত প্রদেশ, কি জলরাশি বা সমুদ্রতল সর্ব্বত্রই জীবের আবাস দৃষ্ট হয়। গ্রীষ্ম প্রধানদেশে প্রাণীর সংখ্যা অধিক, ক্রমে যত হিমপ্রধান দেশে যাওয়া যায়, ততই জীবের সংখ্যার হ্রাস হয়, ও কখন কখন এককালে তিরোভাব হইয়া থাকে। মনুষ্যের উৎপাতে ব্যাঘ্রাদি হিংস্র জন্তু প্রায়ই নিপাত হইয়া যাইতেছে। তৃণভোজী জীবের হ্রাস হইলেও শ্বাপদগণ আহারাভাবে মারা যায়।

এসিয়ার দক্ষিণভাগে যত মাংসাদ জন্তু আছে, তত আর কুত্রাপি নাই। সিংহ, ব্যাঘ্র, শৃগাল ও নেকড়ে বাঘ প্রধানতঃ এসিয়ায় দেখা যায়; কিন্তু আফ্রিকায় বিরল নহে। ব্যাঘ্র এদিকে কাস্পিয়ান সাগর হইতে প্রশান্ত মহাসাগর, ওদিকে যবদ্বীপ হইতে আমুর নদী পর্য্যন্ত দৃষ্ট হয়। ভারতমহাসাগরীয় দ্বীপের পক্ষিগণ যেরূপ সুশ্রী, তেমন সুন্দর পক্ষী আর কোথাও নাই। এই প্রদেশ রক্তশোষক বাদুড়ের বাসস্থান। দক্ষিণ আমেরিকার নিবিড় অরণ্যে বহুবিধ বৃহৎ পতঙ্গ দেখা যায়।

অষ্ট্রেলিয়া মহাদেশে বানর ও রোমন্থক এবং স্থূলচর্ম্মী জন্তু নাই। কিন্তু এই দেশে কাঙ্গারু, অপসম্ প্রভৃতি দ্বিগর্ভ জন্তু আছে। আমেরিকায়ও দুই একটী দ্বিগর্ভ জন্তু দেখা যায়। অষ্ট্রেলিয়ার অর্ণিথরঙ্কস্ নামক জন্তুর প্রকৃতি অতীব বিস্ময়-জনক। উহার ধড় আটর অর্থাৎ ধেড়ের ন্যায়, উহার চঞ্চু পাতিহাঁসের ন্যায়, উহারা স্তন্যপায়ী, কিন্তু ডিম্ব প্রসব করে। প্রশান্ত মহাসাগরের দ্বীপসমূহের এবং টেরাডেলফিউগো ও ফক্‌লণ্ড দ্বীপে ভেক, সর্প প্রভৃতি সরীসৃপ নাই।

আফ্রিকার স্থূলচর্ম্মী জন্তুগণ প্রসিদ্ধ। জিরাফ, জলহস্তী, দ্বিশৃঙ্গ গণ্ডার এবং এক প্রকার হস্তী এই দেশজাত। পশ্চিম

আফ্রিকায় বৃহৎ বৃহৎ বানর ও গরিলা দেখা যায়। বোর্ণিও দ্বীপে বনমানুষ আছে। আমেরিকার বানর গুলি লেজ দ্বারা অনায়াসে কোন বস্তু ধরিতে পারে।

আফ্রিকায় মৃগনাভি বৃষ ও দৃঢ়কেশ ভল্লুক আছে। কণ্ডর নামক পক্ষী এণ্ডিস্ পর্ব্বতে ১৫,০০০ ফুট উর্দ্ধে বাসা নির্ম্মাণ করে ও অনায়াসে ২০,০০০ ফুট উর্দ্ধে উড়িয়া উঠে। উহার ন্যায় বৃহৎ ও বলবান পক্ষী আর নাই। হমিংবার্ড নামক পক্ষী আমেরিকা ভিন্ন অন্য কোন স্থানে নাই। নির্দ্দন্ত জন্তু যথা, শ্লথ, অর্মাডিলো, ও পিপীলিকাভুক্ কেবল আমেরিকায় আছে। সিংহের পরিবর্ত্তে পুমা, ব্যাঘ্রের পরিবর্ত্তে জাগুয়ার, হস্তীর পরিবর্ত্তে টাপীর এবং উষ্ট্রের পরিবর্ত্তে লামা ও আলপাকা আমেরিকাখণ্ডে দৃষ্ট হয়।

কত ভিন্নজাতীয় প্রাণী ভূমণ্ডলে বিচরণ করিতেছে তাহার সংখ্যা করা যায় না। প্রসিদ্ধ পণ্ডিত আগাজিজ গণনা করেন যে, প্রায় আড়াই লক্ষ ভিন্ন ভিন্ন জাতি পরিজ্ঞাত হইয়াছে, এক্ষণেও ভূভাগের অনেক স্থান অনাবিষ্কৃত রহিয়াছে, কত প্রদেশ আংশিকরূপে আবিষ্কৃত হইয়াছে এবং কত নিবিড় অরণ্য, পর্ব্বতশিখর ও সাগরতলে জীব জন্তুর বিষয় রীতিমত অনুসন্ধান করা হয় নাই; বহু সংখ্যক ক্ষুদ্র জীব এত ছোট যে, অনুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্য বিনা নয়নগোচর হয় না। কোন কোন জন্তু মনুষ্যের সাড়া পাইলেই দ্রুতবেগে পলায়ন করে। নানাজাতীয় ক্ষুদ্রজীবের অবয়ব, বয়সভেদে ও স্ত্রী পুরুষ ভেদে বিভিন্ন জাতীয় বলিয়া প্রতীয়মান হয়, সুতরাং চিনিয়া লইবার সময় ভ্রম ঘটে। কীটাণু ও উদ্ভিজ্জবিশেষ বায়ুর সহিত চালিত হইয়া কোন কোন রোগ উৎপাদন করে, তাহার

প্রমাণ পাওয়া যায়। মেরুদণ্ডবিশিষ্ট জীবই সর্ব্ব প্রধান, তন্মধ্যে স্তন্যপায়ীগণ উচ্চ শ্রেণীতে আরূঢ়। শেষোক্ত জীবগুলির মধ্যে আবার মনুষ্যজাতি সর্ব্বশ্রেষ্ঠ।

কিরূপে প্রথমে প্রাণী ও উদ্ভিদের সৃষ্টি হইল তাহা স্থির করা যায় না, নানা দেশীয় ধর্ম্মশাস্ত্রে নানা কথা লেখা আছে। ভূমণ্ডল এক সময়ে প্রকাণ্ড বাষ্পপিণ্ড মাত্র ছিল ইহা স্বীকার করিতে হইলে এই অনুমান করা যায় যে, সেই বাষ্পরাশিতে উদ্ভিদ্ ও জীবের অঙ্কুর নিহিত ছিল। পরে বসুন্ধরা যখন শরীরী পদার্থের বাসের উপযোগী হইল তখন ক্রমশঃ তাহাদের আবির্ভাব হইতে লাগিল। আদিকালে উহাদের কিরূপ আকৃতি ও প্রকৃতি ছিল, তাহা বুঝা যায় না; কিন্তু বহুকাল অতীত হইতে হইতে যে ক্রমান্বয়ে উৎকৃষ্টতর জীবাদির জন্ম হইয়াছে, ভূবিদ্যা অনুশীলন দ্বারা তাহা জানা যায়। কয়েক বৎসর হইল ডারউইন্ প্রভৃতি কতিপয় প্রাণিতত্ত্ববিৎ পণ্ডিতেরা অনেক পরীক্ষা দ্বারা সিদ্ধান্ত করিয়াছেন যে, এক জাতীয় প্রাণী হইতে অন্য জাতীয় প্রাণী উৎপন্ন হইতে পারে। বর্ত্তমান কালে অল্প সময়ের মধ্যে জন্তু বিশেষের অবস্থাপরিবর্ত্তন করিয়া দেখা হইয়াছে যে, তাহাদের আকার ও প্রকৃতি পরিবর্ত্তিত হইয়া যায়; কিন্তু এক্ষণেও পরীক্ষা শেষ হয় নাই। অনেক প্রধান পণ্ডিত এই সিদ্ধান্তটি সম্ভবপর মনে করেন।

এক্ষণে সংক্ষেপে দেশভেদ অনুসারে প্রধান প্রধান স্থলচর জীব ও উদ্ভিজ্জের আবাসভূমির সীমানির্দ্ধারণসূচক একটী তালিকা দেওয়া যাইতেছে। এক সীমার অব্যবহিত পরেই যে সকল জীব নূতন প্রকারের দৃষ্ট হয় এরূপ নহে, ক্রমে ক্রমে এক এক জাতির বিরলতা বা অভাব হইয়া পড়ে।

আবাসভূমি	জীবগণ।	উদ্ভিজ্জগণ।
গ্রীষ্মমণ্ডল	বানর জাতি, সিংহ, ব্যাঘ্র, শৃগাল, জিরাফ, হস্তী, গণ্ডার, জলহস্তী, কুম্ভীর, কচ্ছপ, ঘোড়া সর্প প্রভৃতি সরীসৃপ, অষ্ট্রিচ, ময়ূর, ময়না, এবং নানাবিধ উজ্জ্বল পক্ষ বিশিষ্ট পক্ষী ও নানাজাতীয় কীট পতঙ্গ।	খেজুর. নারিকেল, তেঁতুল, পেয়ারা, আম, কলা, কাঁটাল, জাম, তরমুজ, সাগু, ভুট্টা,ধান, চিনি, কাফি, দারুচিনি, লবঙ্গ, জায়ফল, মরিচ, আদা. হরিদ্রা, চন্দন, নীল,রবর,খয়ের, মেহগনি, সেগুন ইত্যাদি।
মধ্যদেশ বা সমমণ্ডল	গো, মহিষ, মেষ, ছাগল হরিণ, প্রভৃতি রোমন্থক জন্তু, উষ্ট্র. বরাহ, নেকড়ে বাঘ, খেক্‌শেয়ালী, বীবর, অপসম্‌, কাঙ্গারু, ইগল-বাজ, হংস, টর্কি মোরগ প্রভৃতি; সরীসৃপ ও পতঙ্গের সংখ্যা ক্রমে অল্প।	খেজুর, কমলালেবু, লেবু, ডুমুর, দাড়িম্ব, অলিব, দ্রাক্ষা. ধান্য, ভুট্টা, গোধূম, যব, জৈ, আলু, কপি, কুল,পেয়ারা, এপেল,চা,তামাক, পাট, শণ, কর্কবৃক্ষ, ওক্‌, এশ, ইত্যাদি।
মেরুমণ্ডল	বল্‌গা হরিণ, কটাভালুক ও মেরু দেশীয় ভালুক, খেক্‌শেয়ালী, ও এস্কিমো কুকুর। এ. প্রদেশে কোন কোন পক্ষী বিচরণ করিতে আসে, সরীসৃপ প্রায় নাই।	কয়েক জাতীয় বেরী নামক ফল, কয়েক প্রকার শৈবাল, কয়েক জাতীয় ফার নামক দেবদারু ইত্যাদি।

ত্রয়োদশ অধ্যায়।

মনুষ্যজাতিভেদ।

মনুষ্য নানাবিধ দ্রব্য আহার করিয়া জীবন ধারণ এবং বুদ্ধিকৌশলে গৃহনির্ম্মাণ ও বস্ত্র প্রস্তুত করিয়া ভূমণ্ডলের সকল স্থানেই বাস করিতে পারে। উষ্ণদেশের মনুষ্য উদ্ভিদভোজী। নাতিশীতোষ্ণ দেশের লোক উদ্ভিদ্ ও মাংস ভক্ষণ করে; শীত-প্রধান দেশে উদ্ভিদ্ দুষ্প্রাপ্য, এজন্য তথায় মৎস্য, তৈল ও চর্ব্বি প্রধান খাদ্য। মনুষ্য একদেশ হইতে ভিন্নদেশে যাইয়া বাস করিতে সক্ষম। কিন্তু দীর্ঘকাল কোন স্থানে থাকিলে তথাকার শীতাতপ, প্রচলিত খাদ্য ও সামাজিক আচার ব্যবহার অনুসারে মনুষ্যের বর্ণভেদ ও আকারগত ভেদও জন্মিতে পারে।

এই ভূলোকে কিরূপে মনুষ্যের উৎপত্তি হইল তাহা বিজ্ঞা-নের সাহায্যে জানা যায় না; কিন্তু ভূমণ্ডল অতি দীর্ঘ কাল হইতে যে মনুষ্যের আবাসভূমি হইয়াছে, তদ্বিষয়ে কিছুমাত্র সংশয় নাই। ইউরোপের ও ভারতবর্ষের কতিপয় পর্ব্বতগুহায় মনুষ্যকঙ্কালের কোন কোন অংশ এবং মনুষ্যের গঠিত যে সকল প্রস্তরময় অস্ত্র পাওয়া গিয়াছে, তাহা কত লক্ষ বৎসর পূর্ব্বে ব্যব-হৃত হইয়াছিল, স্থির করিয়া বলা যায় না।

আমাদের শাস্ত্রে সত্য, ত্রেতা, দ্বাপর, কলি এই চারি যুগের উল্লেখ আছে। ঐ চারি যুগ দীর্ঘকাল স্থায়ী, এবং উহাদের প্রকৃতিগত ভেদ আছে। কথিত আছে যে, সত্যযুগে মৎস্য, কূর্ম্ম

বরাহ, নৃসিংহ প্রভৃতি অবতার হইয়াছিল। ভূবিদ্যার অনুশী-লনে জানা যায় যে, এক্ষণে ভূপৃষ্ঠে যে সকল উন্নত প্রকৃতিবিশিষ্ট জীব আছে, পুরাকালে তাহাদের আবির্ভাব হয় নাই। প্রথমে কীট পতঙ্গাদি জন্মে এবং পর্য্যায়ক্রমে মৎস্য, সরীসৃপ, পক্ষী, স্তন্যপায়ী ও অবশেষে মনুষ্য আবির্ভূত হইয়া ভূমণ্ডল অধিকার করিয়াছে। যে যুগের মনুষ্যকঙ্কাল পাওয়া গিয়াছে, তখন ভূপৃষ্ঠে শীতের আতিশয্য ছিল। তৎকালে ইউরোপে যে স্থল-ভাগ ছিল, তাহা সমুদ্রবেষ্টিত এবং তথায় সর্ব্বদা মুষলধারে বৃষ্টি হইত। প্রকাণ্ড প্রকাণ্ড হিমশিলা উহার উপকূলে এবং মালভূমিতে বিরাজমান ছিল। ভূভাগ দিয়া বৃহৎ বৃহৎ নদী প্রবাহিত ছিল এবং মনুষ্যের সহিত কয়েকজাতীয় ইতর জন্তু বাস করিত। প্রকাণ্ড হস্তী, পশমবিশিষ্ট গণ্ডার, ভল্লূক, অশ্ব, বল্গাহরিণ, এক জাতীয় নেকড়ে বাঘ ও সিংহ প্রভৃতি তৎকালে ঐ প্রদেশে ছিল। মনুষ্যজাতি উহাদিগকে দমন করিতে এবং উহাদের কোন কোনটীকে বধ করিয়া তাহাদের মাংসভক্ষণ করিতে বাধ্য হইত। এ অবস্থায় মনুষ্য এক্ষণকার ন্যায় উন্নত প্রকৃতিবিশিষ্ট ছিল না। বর্ত্তমান কালের কোন কোন অসভ্য জাতিদিগের ন্যায় উহাদের অবস্থা ও প্রকৃতি অতি হীন ছিল। উহাদের কোন কোন জাতির শরীর ছয় ফুটের অধিক দীর্ঘ ছিল এবং মস্তকের গঠন দেখিয়া বোধ হয় যে, বুদ্ধিশক্তি নিতান্ত অল্প ছিল না।

মনুষ্যের আদিম অবস্থার কোন কথাই জানিবার উপায় নাই। কিন্তু এক্ষণে দেখা যাইতেছে যে সর্ব্বস্থানের মনুষ্যের মধ্যে কতকগুলি সৌসাদৃশ্য আছে। প্রকৃতির বিভিন্নতা অনু-সারে পণ্ডিতেরা মনুষ্যজাতিকে তিন প্রধান শ্রেণীতে বিভক্ত

করিয়াছেন ; যথা আর্য্য বা ইউরোপীয়, মোঙ্গলীয় ও ইথিওপীও। এই তিন জাতির সংমিশ্রণে সঙ্কর জাতি উৎপন্ন হইয়াছে, কোন কোন পণ্ডিত এরূপ অনুমান করেন। মালয় ও মাদাগাস্কর বাসী মালয়, নবগিনি ও নবহেব্রেডিসবাসী পাপুয়ান, ও নবজীলণ্ডের মেয়রি জাতি এবং আমেরিকার আদিম নিবাসীয়া ঐইরূপে উৎপন্ন। ইউরোপীয় ও আমেরিকীয়দিগের সংমিশ্রণে যে সকল জাতি উৎপন্ন হইয়া পিরু, মেক্সিকো প্রভৃতি প্রদেশে বাস করিতেছে তাহাদের সংখ্যা ৩১০ বৎসরের মধ্যে প্রায় দুই কোটী হইয়াছে। ভারতবর্ষের পুরাবৃত্ত পাঠ করিলে জানা যায় যে, পূর্ব্বে চারিটি বর্ণ বা জাতি ছিল। উহাদের এবং আদিমবাসীদিগের সংমিশ্রণে হিন্দু সমাজের ভিন্ন ভিন্ন জাতি উৎপন্ন হইয়াছে। পূর্ব্বকালে বর্ণ দ্বারা জাতির পরিচয় পাওয়া যাইত, তাহাও প্রতিপন্ন হয়। এদেশের ফিরিঙ্গীরা ও ইউরোপীয় ও ভারতীয় জাতীর সংমিশ্রণে উৎপন্ন। উহাদের সংখ্যা নিতান্ত কম নহে। আমেরিকায় নিগ্রো ও ইউরোপীয়দিগের সংমিশ্রণেও ঐরূপ সঙ্কর জাতি উৎপন্ন হইয়াছে।

১। আর্য্য বা ইউরোপীয় জাতির বাসস্থান ইউরোপ এবং এসিয়ার পশ্চিম ও দক্ষিণ ভাগ। উহাদের অবয়ব সুশ্রী ; বাহুদ্বয় প্রসারিত করিলে শরীরের দৈর্ঘ্যের সমান হয় ; মস্তক গোল, মুখ ডিম্বাকৃতি, নাসিকা অল্পায়ত। মস্তক ও মুখ কেশ দ্বারা আবৃত, কিন্তু শরীরে অধিক লোম নাই। উহাদিগকে শ্মশ্রুল বলা যায়। উহাদের বর্ণ শ্বেত কিন্তু, বাসস্থান ভেদে ভিন্ন প্রকার হয়। উহাদের কেশ পীত ও কৃষ্ণ বর্ণের আভাযুক্ত; নয়নদ্বয় নীল ও কৃষ্ণাভ। কেল্টিক, গথিক, স্লাবনিক, ভূমধ্যসাগরিক ও পারসিক, উহারা এই পাঁচ শ্রেণীতে বিভক্ত।

কেল্টিকদিগের বাস ফ্রান্সের মধ্যে ব্রিটনি এবং ওয়েলস্, মান দ্বীপ, আয়র্লণ্ড ও স্কটলণ্ডের হাইলণ্ডে। গথিকদিগের বাস জর্ম্মনি, হলণ্ড, ডেনমার্ক, নরওয়ে, সুইডেন এবং আইসলণ্ডে। ইংলণ্ড ও স্কটলণ্ডের মনুষ্যেরা কেল্টিক ও গথিকের সংমিশ্রণে উৎপন্ন, কিন্তু উহাদের প্রকৃতিতে গথিকের প্রাধান্য আছে। স্লাবনিক জাতি রুশিয়া, পোলণ্ড, হঙ্গারি ও ইউরোপীয় তুরস্কে বাস করে। ভূমধ্যসাগরিকেরা গ্রীস, ইটালী, স্পেন্, ফ্রান্স ও তুরস্কে আছে। পারসীকেরা কুর্দ্দিস্থান, পারস্য, বেলুচিস্থান, আফগানস্থান এবং ভারতবর্ষে দৃষ্ট হয়।

২। পৃথিবীর প্রায় অর্দ্ধেক লোক মোঙ্গলীয় বংশোদ্ভূত। এসিয়া, আমেরিকা, অষ্ট্রেলিয়া ও প্রশান্ত মহাসাগরীয় দ্বীপে উহাদের বাস। উহাদের মস্তক তাদৃশ বড় নহে, কিন্তু অতিশয় ভারী, উহাদের মুখমণ্ডলের অস্থি উন্নত, নাসিকা খর্ব্ব, চক্ষুর্দ্বয় পরস্পর দূরবর্ত্তী ও চক্ষুর কোণ উচ্চ; বর্ণ পীত, কেশ মোটা, শ্মশ্রু বিরল। উহাদিগকে শ্মশ্রু বিহীন বলা যায়।

ইউরোপীয়।

মোঙ্গলীয়।

মালয়

আমেরিকান বা ইণ্ডিয়ান।

চীন, তিব্বত, পূর্ব্বউপদ্বীপ, মোঙ্গলিয়া, জাপান, মধ্য-এসিয়া, তাতার, এসিয়া মাইনর ককেসস্, হঙ্গারি ও ল্যাপ-ল্যাণ্ড মোঙ্গলীয় জাতির অধিকৃত। ইউরোপীয় তুরস্কের রাজ-পুরুষেরা এই বংশোদ্ভূত। মাদাগাস্কর, মালয়, সুমাত্রা, যব, বোর্ণিও এবং প্রশান্ত মহাসাগরীয় দ্বীপেও এই জাতির সন্তান সন্ততি দেখা যায়। শেষোক্ত জাতিকে কেহ কেহ মালয় জাতি বলিয়া থাকেন। উত্তর ও দক্ষিণ আমেরিকার আদিম নিবা-সীরাও এই জাতির অন্তর্গত, কেহ কেহ উহাদিগকে ইণ্ডিয়ান নাম দিয়া থাকেন। মোঙ্গলীয়, মালয় ও ইণ্ডিয়ান একই শ্রেণীভুক্ত বলিয়া উপলব্ধি হয়।

৩। ইথিওপীয় বা নিগ্রোজাতি আফ্রিকা ও আরব দেশে বাস করিতেছে। উহাদের ললাটদেশ অনুন্নত, মুখমণ্ডল বিস্তৃত ও উন্নত, ওষ্ঠদ্বয় স্থূল, নাসিকা চাপা, কেশ পশমের ন্যায় এবং বর্ণ কৃষ্ণ। সেনিগাল ও গেম্বিয়া নদীর অন্তর্গত প্রদেশ উহাদের আদিম বাসস্থান। এই জাতির অন্তর্গত কেন্যাতা

জাতি পশ্চিম আফ্রিকায় আছে, তাহাদের বর্ণ ঈষৎ রক্তাভ-পাটল। দক্ষিণ আফ্রিকায় হটেণ্টট্, কাফ্রি ও বেচুয়ান জাতির

ইথিওপীয়।

বাস। পূর্ব্ব ও উত্তরপূর্ব্ব আফ্রিকা গালা, নিউবীয় ও কপ্ট বা মিশরীয় জাতির দ্বারা অধ্যুষিত। গালারা দেখিতে আরব দিগের ন্যায়; উহাদের বর্ণ কাল নহে। মিশরীয়গণ নীল নদীর মোহানার নিকট বাস করে, উহারাও তাদৃশ কাল নহে কিন্তু উহাদের নাসিকা ও মুখমণ্ডল অন্যান্য নিগ্রোদিগের ন্যায়। আরব ও ইহুদিরা এই জাতির শাখা, অনেক পণ্ডিত এরূপ অনুমান করেন।

ভূমণ্ডলের লোক সংখ্যা ১০০ কোটি হইলে, মোঙ্গলীয় জাতির সংখ্যা ৫০ কোটি, ইউরোপীয় ৩৫ কোটি ও ইথিওপীয় ১৫ কোটি হইবে।

মনুষ্যদ্বারা ভূভাগের অনেক পরিবর্ত্তন সাধিত হয়। কোন অরণ্যময় দেশে সভ্যজাতি আগমন করিলে প্রথমতঃ জঙ্গল কাটিয়া কৃষিকার্য্য আরম্ভ করা আবশ্যক হয়, তাহাতে ভূপৃষ্ঠ

শুষ্ক হইয়া উঠে, বৃষ্টি কমিয়া যায়, এবং মৃত্তিকা হইতে সূর্য্যাতপ প্রতিফলিত হইয়া বায়ুর তাপ পরিমাণের বৃদ্ধি করে। অনেক জন্তু আহারাভাবে নির্মূল হয়।

আমেরিকায় পূর্ব্বে অশ্ব, মেষ ও গবাদি ছিল না। এক্ষণে সভ্যজাতির যত্নে তথায় অসংখ্য গ্রাম্য জন্তু বিচরণ করিতেছে। আমেরিকায় এক্ষণে ইক্ষু, কাফি, কার্পাস, মসলা ও ধান্যাদির চাস হইতেছে। পিরু হইতে সিঙ্কোনা নামক জ্বরনাশক তরু ভারতবর্ষে নীত হইয়াছে। গোলআলু, তামাক ও কোকো আমেরিকা হইতে পৃথিবীর সর্ব্বত্র ব্যাপ্ত হইয়াছে। মেষ, মৎস্য ও সুস্বর পক্ষী এক্ষণে অষ্ট্রেলিয়া খণ্ডে নীত হইয়াছে।

বাণিজ্যবিস্তারসহকারে একদেশের মনুষ্য ভিন্নদেশে আসিয়া বাস করিতেছে। ইউরোপীয় সভ্যতার সমাগমে আমেরিকা, আফ্রিকা, নবজীলণ্ড, অষ্ট্রেলিয়া প্রভৃতি দেশের আদিমবাসিগণ ক্রমে বিনষ্ট হইয়া যাইতেছে।

সম্পূর্ণ।

পরিশিষ্ট।

প্রেসিডেন্সি, বর্দ্ধমান, ঢাকা ও রাজসাহী বিভাগের মধ্য-বাঙ্গালা ছাত্রবৃত্তি পরীক্ষার প্রশ্নসহ আদর্শ প্রশ্নাবলী।

"তারকা" চিহ্নিত প্রশ্নগুলি ছাত্রবৃত্তি পরীক্ষার প্রশ্ন হইতে উদ্ধৃত।

*১। যুগান্তর, ভূপঞ্জর, ভূগর্ভ, স্তর, গিরিপথ, উপত্যকা, অধিত্যকা প্লাবনভূমি, নিম্নপ্রান্তর, মরুভূমি, ব-দ্বীপ, বান ও জলস্তম্ভ কাহাকে বলে।

২। কিরূপে স্তর জন্মে? সকল স্থানে সকল স্তর না থাকার কারণ কি? স্তর-প্রোথিত জীব-কঙ্কাল পরীক্ষা করিলে কি জানা যায়?

*৩। নদী, আগ্নেয়গিরি, উদ্ভিদ্, বৃষ্টিপাত, বায়ু, জীবজন্তু, সাগর, পর্ব্বত, মরুভূমি ও আভ্যন্তরিক তাপ দ্বারা কি কি পরিবর্ত্তন সাধিত হয়?

*৪। কোন্ কোন্ নৈসর্গিক শক্তিদ্বারা ভূমণ্ডল রূপান্তরিত হইতেছে? সেই সকল শক্তির মধ্যে সর্ব্বপ্রধানটীর কার্য্য সম্বন্ধে যাহা জান লিখ।

৫। স্থান ভেদে শীত গ্রীষ্ম ভেদের কারণ কি?

৬। তাপের কার্য্য কি কি? পৃথিবীর যে স্থান ভূতল হইতে ০ মাইল নিম্নে তথায় তাপের পরিমাণ কত? (ভূতলে তাপের পরিমাণ ৭০ ডিগ্রী)।

৭। কি কি কারণে ভূপঞ্জরের তাপপরিমাণের ন্যূনাধিক্য হয়? ভূগর্ভে তাপপরিমাণ অধিক তাহার প্রমাণ কি? ভূগর্ভের অভ্যন্তরভাগ কিরূপ অবস্থায় থাকা সম্ভবপর? ভারতবর্ষের প্রাকৃতিক অবস্থা বর্ণন কর।

*৮। যুক্তির সহিত নিম্নলিখিত বাক্যদ্বয়ের সমর্থন কর।

(ক) "হিমালয় পর্ব্বতের অংশ বঙ্গোপসাগরের আয়তন হ্রাস করিতেছে।'

(খ) কবি কালিদাস হিমালয় বর্ণন সময়ে বলিয়াছেন, "হিমালয় পূর্ব্ব ও পশ্চিম সমুদ্রে অবগাহন করিয়া পৃথিবীর মানদণ্ডের (গজকাটির) ন্যায় রহিয়াছে:

*৯। কোন্ শক্তি দ্বারা পর্ব্বতশ্রেণী উদ্ভূত হইয়াছে? উহাদিগের উদ্ভব কাল কিরূপে নির্ণীত হয়? অনেক পর্ব্বত যে কোন কালে সাগরগর্ভে নি ছিল তাহার প্রমাণ কি? পর্ব্বত সকলের গঠন ও অবস্থান সম্বন্ধে কি। বিশেষ নিয়ম আছে?

১০। বৈজ্ঞানিকেরা সূর্য্যের সহিত পৃথিবীর কি নিত্যসম্বন্ধ অ করেন? কি কি যুক্তিদ্বারা উক্ত অনুমান সমর্থন করিতে পার? সূর্য্য কৃষ্ণবর্ণ যে সকল দাগ আছে, তদ্দ্বারা পৃথিবীর কি লাভালাভ হয়?

১১। সূর্য্য দ্বারা ভূমণ্ডলের কি কি উপকার সাধিত হয়? সূ ন "সবিতা" বলে কেন? কিরূপে সূর্য্যের তাপের আতিশয্য জানা যায়?

১২। ভূমণ্ডলের প্রধান পর্ব্বতশ্রেণী কোথায় আরম্ভ হইয়া কিরূপে কত-দূর ব্যাপ্ত হইয়াছে?

১৩। গ্রীষ্মমণ্ডল উন্নত ও মেরুপ্রদেশ নিম্ন হওয়াতে কি ফল দর্শিতেছে? যদি গ্রীষ্মমণ্ডল নিম্ন ও মেরুপ্রদেশ উন্নত হইত তাহা হইলেই বা কি হইত?

১৪। কোথা হইতে উচ্চতার গণনা আরম্ভ হয়? উচ্চতারভেদবিষয়ক নিয়ম কয়েকটীর উল্লেখ কর।

১৫। নিম্নপ্রান্তর কিরূপে সমুদ্ভূত? সাইবিরিয়ার প্রান্তর, ষ্টেপ বা পম্পাসের বিবরণ যাহা জান লিখ।

*১৬। পর্ব্বতশ্রেণী দ্বারা কি কি নৈসর্গিক কার্য্য সাধিত হয়? যদি আণ্ডিস পর্ব্বত আমেরিকার পূর্ব্ব উপকূলে এবং হিমালয় পর্ব্বত বিন্ধ্যাচলের স্থলে অবস্থিত হইত, তাহা হইলে আমেরিকা ও ভারতবর্ষের কি কি উপকার বা অপকার সংঘটিত হইত?

* ১৭। দেশের দৈর্ঘ্যের সহিত পর্ব্বতের কি সম্বন্ধ আছে? হিমালয় ভারতের উত্তরে অবস্থিতি করায় কি কি উপকার সাধিত হইতেছে?

*১৮। কি কি রূপে দ্বীপ উৎপন্ন হয়? দ্বীপসমূহ কত প্রকার? অষ্ট্রেলিয়া ও এসিয়ার পূর্ব্বদিকের দ্বীপ দেখিলে কি বোধ হয়? ভারতবর্ষ ও আফ্রিকা পরস্পর সংযুক্ত ছিল তাহার প্রমাণ কি?

* ১৯। প্রবালকীট কোথায় অধিক পরিমাণে দেখিতে পাওয়া যায়? প্রবালকীট দ্বারা কি কি আশ্চর্য্য কার্য্য হইতেছে? কারণসহ প্রবালময় দ্বীপ উৎপত্তির বিবরণ লিখ।

২০। অনেক দ্বীপ যে কোন কালে মহাদেশের সহিত সংযুক্ত ছিল, তাহার কি কি প্রমাণ পাওয়া যায়? প্রবালকীট ও অগ্নি এই উভয়ের প্রভাবে কোন্ কোন্ দ্বীপ উৎপন্ন হইয়াছে?

* ২১। আগ্নেয়-গিরি কাহাকে বলে? উহার আকার কেমন? এক প্রদেশীয় আগ্নেয় পর্ব্বতগুলি পরস্পর সম্বন্ধে কি ভাবে অবস্থিত? উহাদের সংস্থান সম্বন্ধে আর কি নিয়ম আছে? চারিটী প্রসিদ্ধ আগ্নেয় পর্ব্বতের নাম কর এবং বীতাগ্নি পর্ব্বতের পরীক্ষা কি?

* ২২। কোন কোন্ দেশে অধিক ভূমিকম্প হয় এবং কেন? ভূমিকম্পের প্রকৃতি ও পূর্ব্বলক্ষণ কি? ভূমিকম্প দ্বারা কি কি উপকার বা অপকার সাধিত হয়? লিসবন্, চিলি, চট্টগ্রাম ও কচ্ছ প্রদেশের ভূমিকম্পের বিবরণ সংক্ষেপে বর্ণন কর।

২৩। অগ্ন্যুদ্গমে কি কি ভয়ানক কাণ্ড হয়? হার্কিউলেনিয়ম ও পম্পি কিরূপে প্রোথিত হয়? কোন্ কোন্ পর্ব্বত হইতে দ্রব পদার্থের স্রোত প্রবাহিত হইয়াছে

২৪। আগ্নেয়গিরি ও ভূমিকম্পের কারণ কি? ভূগর্ভে সর্ব্বদাই তাপ আছে, তবে নিরন্তর ভূমিকম্প বা অগ্ন্যুদ্গম হয় না কেন? এদেশে কখন ভয়ানক ভূমিকম্প হইয়াছিল কি না?

২৫। সাগরবারির উপরিভাগের তাপ সম্বন্ধে কি কি নিয়ম নির্দ্ধারিত হইয়াছে?

২৬। কিরূপে বরফ উৎপন্ন হয়? তাপমানের কত অংশ উত্তাপ হইলে জল জমিয়া বরফ হয়? বরফ জল অপেক্ষা লঘু তাহার প্রমাণ কি? সাগরের সমস্ত জল জমিয়া বরফ হয় না কেন? বিশদরূপে বুঝাইয়া দাও।

* ২৭। সাগর-তরঙ্গের কারণ কি? কি কি কারণে সাগর-তরঙ্গ ভয়ঙ্কর হইয়া উঠে?

* ২৮। জোয়ার ভাটার কারণ কি? তিথিবিশেষে জোয়ার ভাটার ন্যূনাধিক্যের কারণ চিত্র অঙ্কিত করিয়া বিশদরূপে বুঝাইয়া দাও।

* ২৯। এক সময়ে পরস্পর বিপরীত দুই দিকে জোয়ার বা ভাটা হয় কেন? একস্থানে এক দিনে দুইবার জোয়ার ভাটা হইবার কারণ চিত্র অঙ্কিত করিয়া বুঝাইয়া দাও।

* ৩০। অদ্য যে সময়ে জোয়ার হয়, কল্য ঠিক সেই সময়ে না হইয়া তাহার প্রায় একঘণ্টা পরে হয় কেন?

* ৩১। মানচিত্র অঙ্কিত করিয়া জোয়ারের গতি নির্দ্দেশ কর। কোন্ কোন্ তিথিতে জোয়ারের তেজ অধিক হয় এবং কেন? কোন্ কোন্ স্থানে জোয়ারের জল অধিক উচ্চ হয়?

* ৩২। বান হইবার কারণ কি? বানের সময় কোন্ কোন্ নদীর জল অধিক উচ্চ হয়?

* ৩৩। সমুদ্রস্রোতের কারণ কি? উহা দ্বারা কি কি উপকার সাধিত হয়? বঙ্গদেশের সমুদ্রস্রোতের জল কত ফুট পর্য্যন্ত উচ্চ হয়? দুইটী সাগরীয় স্রোতের বিবরণ লিখ।

* ৩৪। উপসাগরীয় স্রোতের কারণ কি? মানচিত্র অঙ্কিত করিয়া উপ-সাগরীয় স্রোতের গতি নির্দ্দেশ কর; উপসাগরীয় স্রোতের দ্বারা যে কার্য্য সাধিত হয়, জোয়ার দ্বারা তাহা সাধিত হয় কি না? যুক্তির সহিত নিজমত সমর্থন কর।

৩৫। কিরূপে সাগর উৎপন্ন হইয়াছে? সাগর দ্বারা আমাদিগের কি কি উপকার সাধিত হয়?

৩৬। বাণিজ্যপথ কাহাকে বলে? একটী বাণিজ্যপথের বিবরণ লিখ।

৩৭। উষ্ণ ও শীতল স্রোতের সঙ্ঘাত হইলে কি কি নৈসর্গিক উপপ্লব হয়?

* ৩৮। কিরূপে নদী উৎপন্ন হয়? নদীর উপকারিতা কি? নদীর গতি বক্র হইলেই বা কি কি উপকার হয়?

* ৩৯। জলপ্রপাত ও প্রস্রবণ উৎপত্তির কারণ কি? প্রস্রবণে কি কি আশ্চর্য্য ঘটনা হয়? ভারতবর্ষের প্রসিদ্ধ উষ্ণ প্রস্রবণের ও প্রসিদ্ধ জল-প্রপাতের নাম উল্লেখ কর।

৪০। কি কি কারণে ঝড় ও ঘূর্ণিবায়ু উৎপন্ন হয়? কালবৈশাখীর প্রকৃতি কি?

৪১। অন্তঃসলিলা নদী কিরূপে প্রবাহিত হয়? একটী অন্তঃসলিলা নদীর নাম লিখ।

*৪২। হ্রদ কিরূপে উৎপন্ন হয়? বিশুদ্ধ জলময় হ্রদগুলি কয়ভাগে বিভক্ত এবং কিরূপে উহাদের উৎপত্তি হয়? কাস্পিয়ান হ্রদের ও মরুসাগরের জল ক্রমশঃ অধিকতর লোণা হইতেছে কেন?

* ৪৩। উর্দ্ধে উঠিলে উত্তাপের হ্রাস অনুভব হয় কেন?

* ৪৪। কি কি কারণে শীতাতপের বিভিন্নতা হয়? উত্তর পশ্চিমাঞ্চলে বঙ্গদেশ অপেক্ষা শীত গ্রীষ্ম উভয়ই অধিক কেন?

৪৫। পৃথিবীর কোন্ কোন্ স্থানে শীত ও গ্রীষ্ম অধিক এবং কেন? । নগরে চিরবসন্ত বিরাজিত কেন?

৪৬। কিরূপে ভূমির তাপের আধিক্য হয়? দেশে অরণ্য থাকিলে শীতাতপের কি বিভিন্নতা হয়?

৪৭। সমোষ্ণতাসূচক রেখার উপযোগিতা কি? প্রাত্যহিক তাপভেদ কি নিয়মে হইয়া থাকে? দেশীয় উদাহরণ দেও।

* ৪৮। বিষুবরেখার দক্ষিণ ভাগ অপেক্ষা উত্তর ভাগের উষ্ণতা অধিক কেন? সমুদ্র দ্বারা কিরূপে উষ্ণতার ভেদ হয়?

* ৪৯। বায়ুতে কোন্ কোন্ পদার্থ কি পরিমাণ আছে? বায়ুর গতি হইবার কারণ কি? ঋতুভেদে বায়ু প্রবাহের দিক পরিবর্ত্তন হয় কেন?

* ৫০। বাণিজ্য-বায়ু কাহাকে বলে? উহা কিরূপে উৎপন্ন হয়?

৫১। সমুদ্র ও স্থলভাগ সম্বন্ধে কিরূপে বায়ু প্রবাহিত হয়?

৫২। লুঃ কাহাকে বলে? কিরূপে উহার উৎপত্তি হয়?

* ৫৩। মেঘ জন্মিবার কারণ কি? কিরূপে বৃষ্টি হয়? ভূমণ্ডলের কোন্ কোন্ স্থলে অধিক ও কোন্ কোন্ স্থলে প্রায়ই বৃষ্টি হয় না? এরূপ হইবার কারণ নির্দ্দেশ কর।

* ৫৪। শিলাবৃষ্টি, তুষার পতন, বৃষ্টি ও বরফ সঞ্চয় কি কি কারণে হয়? তুষারপিণ্ড ও হিমশিলায় প্রভেদ কি? তুষারনদ কাহাকে বলে? তুষার দ্বারা কি কি কার্য্য সাধিত হয়?

৫৫। ঘূর্ণিবায়ুর কারণ কি? উহার গতির নিয়ম কি? কি কারণে জল-স্তম্ভ উৎপন্ন হয়?

* ৫৬। শিশির জন্মিবার কারণ কি? কি কি কারণে উহার বাধা হয়?

৫৭। সাগরে কিরূপে হিমশিলা জন্মে? হিমশিলার বিবরণ লিখ।

* ৫৮। ভূপৃষ্ঠে যে দিগ হইতে বায়ু বহে, উর্দ্ধে তাহার বিপরীত বায়ু বহে উহার প্রমাণ কি?

৫৯। ভারতবর্ষের বায়ুপ্রবাহ ও বৃষ্টির সম্বন্ধ কিরূপ তাহা বুঝাইয়া দাও।

৬০। কুজ্ঝটিকা কিরূপে উৎপন্ন হয়? বায়ুতে জলীয় বাষ্প না থাকিলে কি হইত?

৬১। উদ্ভিজ্জ ভেদের কারণ কি কি? পর্ব্বতাদি আরোহণ কালে কিরূপে উদ্ভিজ্জভেদ লক্ষিত হয়?

৬২। কি কি নিয়মে জন্তুদিগের আবাস ভূমি ভেদ হয়? জীব ও উদ্ভিজ্জের আবাস ভূমি কয় অংশে বিভক্ত, এবং কি কি?

৬৩। সৃষ্টি বিষয়ে ডারউইন সাহেবের সিদ্ধান্ত কি?

৬৪। মনুষ্যজাতির বাসস্থান নির্দ্দিষ্ট আছে কি না? প্রধানতঃ মনুষ্য ক জাতিতে বিভক্ত? বাসস্থানের সহিত ইউরোপীয় জাতির, শাখাগুলি ... কর।

৬৫। মনুষ্যদ্বারা ভূভাগের কিরূপ পরিবর্ত্তন সাধিত হয়? অসভ্য সভ্য জাতির একত্র সমাগম হইলে কি কি ফল হয়?

৬৬। হিন্দুশাস্ত্রে যে যুগভেদের ও বর্ণ ভেদের উল্লেখ আছে, তাহা কি পরিমাণে সপ্রমাণ হইতেছে?

* ৬৭। উপত্যকা, মরুভূমি, আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুৎপাত, নদী, বায়ু ভূমিকম্প ও জোয়ার ভাটার দ্বারা কি নৈসর্গিক কার্য্য সাধিত হয়?

* ৬৮। পর্ব্বত ও পাহাড়ে, অধিত্যকা ও উপত্যকায়, সাগরতরঙ্গে ও সমুদ্রস্রোতে, জলপ্রপাত ও প্রস্রবণে, বাণিজ্যবায় ও বাণিজ্যপথে, ঋতু ও মৌসুমে, মারবদ্বীপ ও ব-দ্বীপে, কটাল ও মরাকটালে, বাণিজ্যবায়ু ও মৌসুমে এবং প্রস্রবণ ও উষ্ণ প্রস্রবণে প্রভেদ কি।

* ৬৯। ভারতবর্ষের দক্ষিণভাগের সহিত দক্ষিণ আমেরিকার প্রকৃতি বর্ণ্নসংক্রান্ত কি কি সৌসাদৃশ্য বা বৈলক্ষণ্য আছে?

* ৭০। ভূমধ্য-সাগরে নদী কর্ত্তৃক যে পরিমাণে সুস্বাদ জল আনীত হয় তদপেক্ষা অধিক জল বাষ্পীভূত হয়, কিন্তু তথাপি উহার লবণাক্ততার বৃদ্ধি হয় না কেন?

* ৭১। ভারতবর্ষে গ্রীষ্মকালে দক্ষিণপশ্চিম ও শীতকালে উত্তরপূর্ব্বদিক হইতে বায় প্রবাহিত হয় কেন? দার্জ্জিলিঙ্গের জলবায়ু অপেক্ষাকৃত শীতল হইবার কারণ কি?

* ৭২। বঙ্গদেশে আষাঢ় শ্রাবণে অধিক বৃষ্টি হয় এবং শীতকালে প্রায় বৃষ্টি হয় না, ইহার হেতু কি?

* ৭৩। সহরার সংক্ষিপ্ত বিবরণ লিখ। শুনা যাইতেছে ... সহিত সমুদ্রের সংযোগ করা হইবে; তদ্দ্বারা কি কি প্রাকৃতিক পরিবর্ত্তন সাধিত হইবার সম্ভাবনা?

* ৭৪। মরুভূমিতে বৃষ্টি না হইবার কারণ কি? কি কি অবস্থায় বাষ্পরাশি কুজ্ঝটিকা ও মেঘে পরিণত হয়?

* ৭৫। পৃথিবীর সকল স্থানের বায়ু সমভাবে উত্তপ্ত নহে, একথার কি যুক্তি দিতে পার? বায়ু যখন দক্ষিণ কি উত্তরদিক হইতে প্রবাহিত হয় তখন যদি একটি বেলুন অতি ঊর্দ্ধে গমন করে, তবে উহা কোন্ দিকে ... যাইবে?